Agriculture
Canada

Feeding and managing livestock during a feed shortage

Canada

Feeding and managing livestock during a feed shortage

J.E. Knipfel, G. Grigat and S.E. Beacom

Publication 5231
©Minister of Supply and Services Canada 1984
Cat. No. A63-5231/1984E ISBN: 0-662-13450-8
Printed 1980 Revised 1984 46M-9:84

CONTENTS

INTRODUCTION 5

ESTABLISH THE QUANTITY AND QUALITY OF FEEDS AVAILABLE 5
How much dry matter? 5
How much nutrient? 5
Water 6

MINIMIZE THE FEED REQUIREMENTS 6
Pregnancy testing and culling 6
Early weaning 7
Protecting the feed supply 7
Feeding practices 8
Environmental protection 9
Herd health 10

FEEDS AND HOW TO USE THEM 10
Pastures and range 10
Cereal grain production areas 11
Opportunity feeds 11
Perennial hays 12
Green feed (cereal hays) 12
Silages 13
Cereal crop residues 13
Other crop residues 14
Grains 14

FEED SUPPLEMENTATION 14
Energy supplements 14
Protein supplements 14
Minerals 15
Vitamin supplementation 15

POTENTIAL FEEDING PROBLEMS 15
Rumen impaction 15
Nitrate poisoning 16
Sweetclover disease 16
Other moldy feeds and ergot 16
Hardware disease 16
Awns 17
Pesticide residues 17

INCREASING THE VALUE OF FEEDS 17
Ammoniation 17
Chopping and grinding forages and straw 18
Using supplements, additives and implants 19

LOOKING AHEAD 19

APPENDIX 1 COMPOSITION OF COMMON FEEDS 20

APPENDIX 2 NUTRIENT REQUIREMENTS 21

INTRODUCTION

This publication revises and updates available information that was summarized in the previous edition of *Feeding and Managing Livestock During a Feed Shortage*, published by Agriculture Canada in 1980. Considerable reorganization of the material has occurred as well as expansion of a number of areas in which new knowledge has become available. Increased efficiency in the use of common feeds and by-products for feeding will have general application in ruminant production under any conditions and in periods of severe feed shortages will be vital to the maintenance of producer flocks and herds.

The publication gives procedures for combining various sources of feed, processing and supplementation of by-products such as cereal crop residues, and possibilities for maintaining animals on a severely depleted pasture base.

Complementary management techniques such as pregnancy diagnosis, early weaning, supplementation of pastures and the use of stubble fields are described.

In addition, you are advised to seek assistance from animal scientists at Agriculture Canada research stations, provincial department of agriculture personnel, provincial feed-testing services, universities, and a variety of industry sources (feed companies, private consultants, and producer organizations).

ESTABLISH THE QUANTITY AND QUALITY OF FEEDS AVAILABLE

The first step in planning a winter feeding program is to take stock of resources (feeds, bedding, water) available on the farm, so that decisions can be made whether to cull stock to the extent of available feed, to obtain additional resources, or to alter feeding practices.

Pregnant beef cows or heifers will require, on the average, about 20 to 22 lb of conventional forage-based diet per day, although this can be lowered considerably by inclusion of other feeds such as grain or other more concentrated feeds.

Remember that the amount of digestible energy and protein consumed per day is the important factor, rather than the absolute quantity of feed.

Record the amounts of available forages, grain, and other feeds in a manner similar to that shown in the "Example Feed Inventory Sheet". As further information on dry matter and nutrient content of the feeds becomes available the sheet can be completed.

How much dry matter?

Since moisture content of feeds varies considerably, it would be advisable to determine moisture content so that the amount of dry matter actually available in the different feeds will be known. This is particularly important for silages.

Dry matter of feeds can be determined on the farm using either a conventional or microwave oven, and a scale capable of weighing reasonably accurately to 100 g. If using the kitchen oven, place 100 g of material on a cookie sheet or cake pan and spread evenly. Dry at 80°C (200°F) for 8 hours, let cool and weigh, replace in oven and reweigh at 2-hour intervals until loss in weight becomes negligible.

If a microwave oven is available, place 100 g of feed in the bottom of a paper bag which has been cut to leave a 2- to 3-in. side. Set at "high" and dry for 4 minutes. Remove, stir and replace for 1 to 2 minutes. Weigh after it cools. If high moisture material such as silage is involved, another 1-2 minutes drying period should be used. Remove, cool and weigh.

The weight of dry material remaining (grams) equals the percent of dry matter.

How much nutrient?

Because there will be considerable variation in feed quality and nutrient supplementation will likely be required for properly balanced diets, you have to know the nutrient content of available feeds. Representative samples of the individual feeds available should be forwarded to the nearest feed-testing laboratory for analysis. In several instances specific analysis may be required.

EXAMPLE FEED INVENTORY SHEET

Feed	Estimated amount	D.M. (%)	D.M. (pounds)	Crude protein (%)	Crude protein (pounds)
Barley	2 000 bu at 46 lb	88	80 960	12.5	10 120
Br-alf hay	1 500 bales at 50 lb	85	63 750	14.0	8 925
Oat silage	40 000 cu ft at 40 lb	36	576 000	11.5	66 240
Oat hay	2 000 bales at 40 lb	87	69 600	12.0	8 352
Barley straw	100 round bales at 800 lb	90	72 000	3.5	2 520
Wheat straw (feed and/or bedding)	500 round bales at 850 lb	90	382 500	3.0	11 475
Total					107 632

NOTE: In cereal hays whose growth has been arrested by drought or frost a nitrate analysis should be undertaken. For practical purposes protein and digestible energy (TDN) content are essential. Other essential nutrients including minerals and vitamins can be economically supplemented. Of particular concern is the provision of vitamin A and phosphorus.

Water

Quantity and quality of water supply is particularly important in a dry year. Excessive evaporation and algae growth can seriously affect quality. If in doubt, have water analyzed; contact the lab for containers.

The amount of water consumed by livestock depends on kind and amount of diet (increasing as level of protein, mineral and dry matter intake increases), temperature of the air and water, quality of the water, kind and size of the animal, level of production and availability of water. Restricting water intake will reduce intake and efficiency of feed utilization and could lead to rumen impaction where large amounts of low-quality roughage are being fed. It may also lead to the development of urinary calculii (water belly) under some conditions.

Poor-quality water can cause problems ranging from death to impaired animal performance. Nitrate levels of 0.35% are toxic to cattle. The presence of alkali salts can interfere with mineral nutrition. Water containing more than 5000 ppm of solids is inferior, especially for younger stock. Where algae are plentiful (as is often the case in a dry year), the water can be poisonous to livestock. Sloughs, dugouts and ponds can be treated with bluestone to control algae. Apply at the rate of 1 lb for 16 000 cu ft of water. Place bluestone in a water-permeable bag, tie baling twine or light rope to each end of bag and work back and forth throughout dugout to assure even treatment. Measure dugout and bluestone carefully. Excessive bluestone can be injurious to stock.

The table below shows average water requirements for livestock. When assessing water supply be sure to allow for expected losses due to evaporation, seepage and freezing. If there is any likelihood of running short, take steps immediately to obtain more (Some provincial governments have programs to help farmers pump water to dugouts).

Points to remember

—Keep water troughs clean.

—Allow free access to water at all times, or water frequently.

—Heat water in winter to 4 to 5°C (40°F) to prevent freezing and encourage consumption.

—Check water supply frequently (power failure, frozen line or stuck float could be important with automatic waterer—electric shorting out at the waterer can discourage or prevent consumption).

—Beef cows can use snow to meet water requirements but this should be considered only if water is not available.

MINIMIZE THE FEED REQUIREMENTS

Pregnancy testing and culling

It is essential to cull non-producing breeding stock. The average beef-calf crop in herds on the prairies appears to be about 70%. Thus, approximately 30% of beef cows in any one year produce no calf but consume feed, which is expensive and in short supply. If non-producing animals are eliminated from the breeding herd, the calf crop remains the same and the total amount of feed for cow wintering is reduced by almost one-third.

If herd reductions are required, they must be adequate to ensure that the remaining cows can be properly fed so that they can produce and wean a calf. Underestimation of the feed resources can result in loss of animals and therefore a loss of the feed that was put into the cow. By making the proper herd reductions early, more productive animals can be maintained through the winter.

If it is necessary to reduce the size of the herd to meet available feed supplies, the first choice for culling is those animals which are least likely to provide a return. The following list of criteria for culling may be used as a guide to herd reductions:

1 Strict culling of open cows and cows with udder, feet, leg, etc. problems. Although these animals are normally culled, strict adherence to these culling procedures can reduce the number of potentially unproductive animals.

Class of stock	Est. consumption, gal/day (1 gal = 10 lb)	
Dairy cow (milking)	35	depending on milk production
500 lb steer (maintenance)	6-8	depending on temperature
800 lb steer (finishing)	8-10	
1100 lb steer	10-15	
1100 lb pregnant beef cow	8-12	
Mature sheep, dry diet	0.5-1.0	varies with availability of snow, moisture content of feed and temperature
Lambs, 65 lb (ground dry diet)	0.5-1.0	
Sheep, lush pasture or silage	very little	

2 Cows with calving problems or any condition that substantially reduces their chances of producing and raising healthy calves to weaning should be removed from the herd.

3 If further reductions are necessary, consider reducing as much as possible the number of replacement heifer calves since they will not produce a calf in the spring. Reductions here have to be made with consideration for the future breeding herd since fewer replacements this year will mean additional replacement animals will be required within the following two or three years to maintain the breeding herd size.

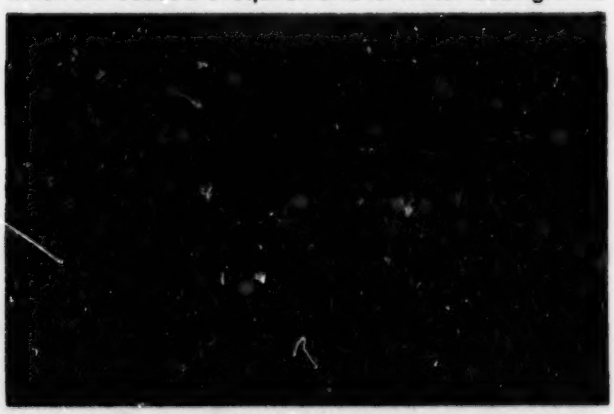
4 Further herd reductions mean the removal of breeding herd animals. This again should be done on the basis of a cow's chances of producing a calf to weaning. Therefore, reductions should first be made on pregnant replacement heifers since the probability of calving problems reduces the chances of these animals weaning a calf. Again consider the numbers of these animals removed from the herd on the basis that additional replacement animals will be required in the following year or two.

5 The next group of animals to be culled will be those animals 10 years and older who are reaching the end of their productive life.

By taking this approach to herd reductions, the percentage of animals that produce a saleable calf can be maximized during a year when cash flows will be a problem.

Early weaning

Under most management systems on the prairies the growth rate of the calf is obtained at the expense of the cow after August, and is much lower than earlier in the grazing season. With early weaning the cow goes into the winter feeding period in better condition, thus providing insulation and energy reserves that result in lower winter feed requirements. Fall and winter pasture can also be extended, which will reduce the requirements for winter feeding. If the calves are retained after weaning, they will be over the weaning stress, reducing the likelihood of shipping fever and pneumonia once in the feedlot.



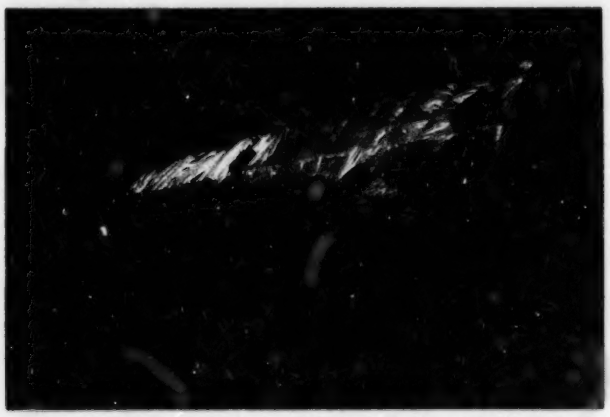
Weaning calves 2 to 3 weeks before freeze-up and placing them on pasture reduces stress normally caused by weaning and immediately placing on dry food. It also allows cows to improve in condition before going into the winter.

Protecting the feed supply

Large quantities of forage are lost each year as a result of poor storage procedures. Hay and straw harvested at moisture levels above 16% will lose nutrients due to heating and molding. The National Academy of Science suggests that hay that has been heat damaged (resulting in a brown color) has only 80% of the useful protein left. If heated to a black color only 50% of the useful protein is left.

Stacking wagons can produce reasonably weather-resistant "packages" of mechanically stacked hay, provided the operator can achieve a well-rounded, uniformly sloping top. Depressions on the top funnel rainfall and melting snow into the stack, causing spoilage.

Hay and straws are best stored in tightly packed stacks, preferably under cover. If haysheds are not available, tarpulins or plastic covers can provide worthwhile protection. Stack hay on well-drained areas to minimize spoilage of the bottom bales. Line stacks up in a north-south direction away from buildings and shelterbelts to permit best exposure to sunlight and wind to speed drying following a rain or snow-melt.



Protecting the straw supply. If straw is to be carried over into the next year or will be subjected to considerable precipitation it may pay to protect it with well-tied-down tarpaulin or plastic sheet. Be certain to cover it day after stacking.

Storing round bales. Though not recommended in high rainfall areas, "pyramid" storage does save space.

Moisture contents for silage will be critical, particularly during dry conditions. Silage should not be put up at over 79% moisture to reduce seepage losses. With moisture below 55%, heat damage is likely to occur although oxygen-limiting silos permit ensiling of drier material.

Dry matter losses are usually about 5-6% for oxygen-limiting silos, 8-10% for upright concrete silos, 10-15% for well-made horizontal silos and may be up to 25% for dug bunker silos. These figures may change dramatically from operation to operation, however, and it is possible to produce silage of high quality and low loss in horizontal and bunker silos. If the silo has been properly prepared (i.e., patch holes, etc.), the forage has been properly prepared and packed into the silo, and the silo has been properly sealed (plastic covers with bunker silos), you may substantially reduce feed losses.

Grains should be stored at a moisture content below 16% to ensure that the grain does not mold and heat. Properly sealed graineries will prevent moisture from entering and causing molding in corners or along the sides. Ensure that all openings are patched to prevent grain from leaking out.

Feeding practices

First, consider the feeds available and the additional feed which may be required. When making the choice of which feed to buy, the requirements of the animal and the number of animals to be fed must be determined. Once this has been established the next step is to determine the feed or feeds which will meet your needs at the lowest possible cost. These are not always the more traditional feeds such as hays or straws. Grain may provide the nutrients required by wintering cattle at the lowest possible price. Grain contains approximately 50% more energy than hay and about 100% more energy than straw on a weight basis. Therefore, if hay costs $100/ton and grain $125/ton, grain will provide the same amount of energy at a much lower cost than hay. Feed grains can safely provide 50% of the feed requirements of beef cows and heifers if the diets are managed properly.

It is obvious that free choice feeding of whole grain is not a realistic way of feeding wintering beef cattle. The first step to using feed grains is processing. Feed grains should be coarsely rolled. If the kernel is shattered or too finely rolled, digestive upset and bloat may result. Proper feed preparation will be essential to obtain the full benefit. See Agriculture Canada Publication 1591, *Feedlot Finishing of Cattle* on processing of grains.

The next step is to understand the animals' requirements for energy, protein, calcium, phosphorus and vitamin A and provide supplements that meet these requirements. If grain is a major component of the diet, the amount of grain fed must be limited. Since the animals are being limit fed, it is imperative to allow at least 0.7 m for each animal to allow all animals access to the feed bunk.

The final step is introduction of the animals to the feed. Cows unfamiliar with feed grains may either overconsume or, initially, refuse to eat. If animals are familiar with grains, no introductory period is required. Since the animals are being limit fed they cannot consume enough grain to cause digestive problems if the grain is properly prepared. If the animals are not familiar with the feed, an introductory period of about 1 week where a maximum of only 1 kg of grain per animal per day is fed. This will let the animals adjust to this new feed and prevent any animals from overconsuming.

Once the feeding program has been established, many other steps may be taken to reduce winter feeding costs. If feeding round or square bales on the ground, put out only as much as the cows will consume in 20-30 minutes to keep fouling and trampling to a minimum. Feeding on the ground can result in feed losses of up to 50%. Instead, feed in bunks or trough feeders.

Be sure that hay self-feeders are properly designed and managed to avoid wastage or bridging. If a feeding gate is used, it may be advisable to limit the amount of hay accessible at any one time so that all feed will be consumed and buildup of spoiled feed will be prevented. The high cost or scarcity of feed may justify the additional labor involved. Similarily, the amount of silage provided should

Self feeding straw to wintering beef cows. The use of electric fence and movable posts facilitates feeding with minimal wastage.

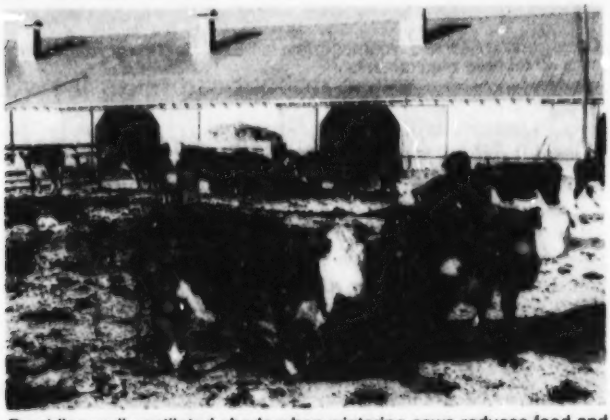
be controlled to prevent a carryover in the trough which could freeze or spoil.

For some producers, avoiding overfeeding may be as important as ensuring adequate nutrition. Cows carrying too much condition can have problems at calving time.

For procedures in formulating diets, refer to Agriculture Canada Publication 1670, *Feeding Beef Cows and Heifers*. This publication provides information on nutrient requirements of various classes of animals, nutrient contents of feeds and diet formulation procedures. Information on nutrient contents of feed samples and some information on nutrient requirements of beef cows and heifers may be found in Appendices 1 and 2 of this publication.

Environmental protection

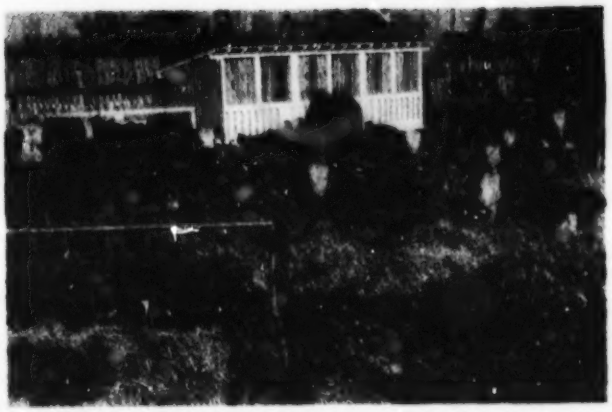
Protection from wet and windy conditions during the winter can reduce the feed requirements of cattle and sheep. Depending on the condition of the animal, the production provided, and the severity of the winter, the feed savings can be 20% or more.



Providing well-ventilated sheds when wintering cows reduces feed and bedding requirements and permits early calving (with aid of infrared heaters to dry newborn calves).

The first step in providing proper environmental protection is to understand the requirements of the animal. The animal's major problem is to maintain body heat. There are two important effects when considering the effect of winter conditions. The first of these is the acute cold stress caused by a cold snap or blizzard. The second is a more general increase in the energy requirement of the animal and the acclimatization changes that occur in the cattle.

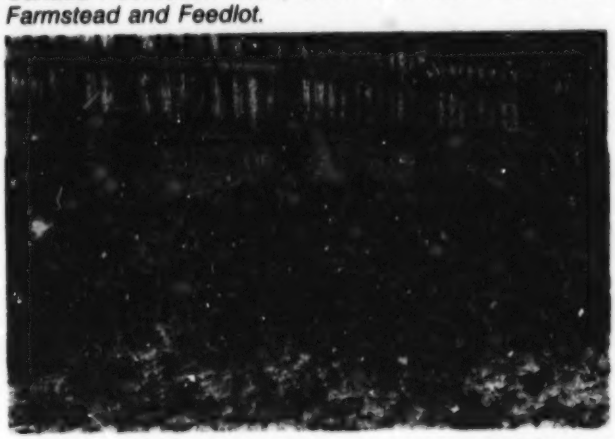
Relatively few winter days (20 to 50 days per winter) are cold enough to cause an acute cold stress. However, if the animal is in poor condition, it will not be able to rely on body fat reserves and will depend entirely on additional feed to provide the energy it requires. Animals in good condition will have insulation against weather that can cause stress. Animals in better condition can usually afford to lose some of the body condition during the cold periods.



Wintering beef cows with minimal shelter. A slatted fence, bedded mound, self-feeder for straw, feeding bunk for supplemental hay, silage, grain etc., and a calving shelter (with heat lamp) can provide adequate care at reasonable cost.

A major component of the effective temperature is the wind speed. For example, the effective air temperature in a 60 km/h wind when the ambient air temperature is 0°C is −31°C. Most animals will be cold stressed by this. It becomes obvious that some form of wind protection will reduce the additional energy costs due to acute cold stress.

Although full protection (i.e., full confinement of beef animals) of the animals against winter conditions is not practical in Western Canada, proper use of existing shelters or construction of inexpensive shelter is suggested. For information on the construction of animal shelters, use of windbreaks, and control of snow, refer to Agriculture Canada Publication 1461, *Snow and Wind Control for Farmstead and Feedlot.*



A slotted fence and well-bedded mound provides good protection from wind and wet ground, saving feed energy for production.

Bedding is required in most livestock operations except those with slatted floor facilities. Quantity required per head will depend on the kind of diet (more when high-forage rate than high grain diets are fed), drainage (slope and soil type), humidity, temperature, precipitation, kind of shelter, type of bedding and density of stocking. Commonly used bedding materials (pounds required to absorb 100 lbs of water) are wheat straw (45 lbs), oat straw (35

lbs), chopped straw (20-30 lbs), softwood shavings (25 lbs) and sawdust (25 lbs). The table below gives estimated bedding requirements in pounds per animal per day (tons per year assuming a 200-day winter period).

Herd health

Many management and environmental factors can create stress that lower the animal's resistance to disease. If possible, such operations as weaning and castrating should not be carried out simultaneously nor should they be done under adverse weather conditions. Proper facilities should be available to permit handling of livestock with minimal stress to both animal and man.

Livestock should be protected by following recommended vaccination procedures for blackleg, malignant edema and any other diseases prevalent in the area. Use sterile procedures to prevent infection in the animal. Parasites such as warbles and lice should be controlled by timely applications of the appropriate treatment, following recommended procedures.

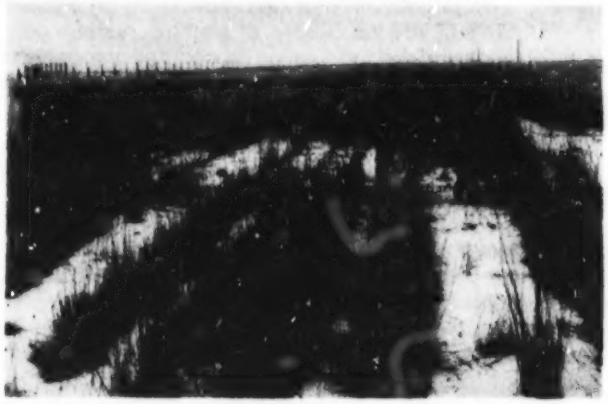
When transporting cattle, provide adequate protection from the weather and cover the floor with sand to give the stock adequate footing.

When diet changes are planned, make gradual changes, particularly when increasing the grain allowance. Performance can be seriously affected when animals scour, bloat or go off feed. Watch closely for symptoms of bloat, impaction and diarrhea.

FEEDS AND HOW TO USE THEM

Pastures and range

In late summer and fall, when sufficient quantities of forage are available on range, there often is sufficient digestible energy content in the forage to support a pregnant cow that is not milking. Protein supplementation may frequently be required and supplementation with vitamin A and phosphorus is almost always required. Supplementation may be achieved through liquid or dry commercial supplements, supplement blocks, or grain or high quality forage. Several species of forages developed for improved pastures in the brown and dark brown soil zones show considerable value for late summer and fall pasture. Both crested wheatgrass and Russian wild ryegrass will exhibit regrowth if there is precipitation in late summer and this regrowth can supply high quality grazing well into the fall. Altai wild ryegrass produces high quality forage well into later stages of the grazing season and should be seriously considered for this role in any grazing system.



Cows grazing Altai wild ryegrass in late fall. Extending the grazing season cuts winter feed requirements.

In periods where feed shortages occur, however, the overall pasture forage supply will, in most cases, be inadequate; there will be an overall deficiency in digestible energy as well as protein, minerals and vitamins. The use of supplemental feeds such as grain, stored forage or commercial feeds (range pellets or cubes, alfalfa cubes) will be needed to provide a larger proportion of the animals' feed requirements. Extreme caution must be taken, especially on native range, to ensure that severe overgrazing does not occur, since this will reduce the productivity of the range for years afterwards. In addition, since native range does not begin growth early in spring, overgrazing will extend the feeding period following calving. This will be expensive and may also cause labor problems in spring when other operations on the farm are critical.

Judgement must be exercised in grazing perennial pasture and hay stands. Grazing newly established stands or established forage stands too closely will prevent build-

BEDDING REQUIREMENTS IN POUNDS PER ANIMAL PER DAY (TONS/YEAR)

	Manure pack loose housing	free stall loose housing	tie stall
Dairy cattle			
Milk cows	15(1.5)	4(0.4)	8(0.8)
Dry cows and heifers	8(0.8)	2(0.2)	4(0.4)
Calves	3(0.3)	1(0.1)	2(0.2)
Beef cattle			
Cows and bred heifers	4-8(0.4-0.8)		
Yearlings	3-6(0.3-0.6)		
500 lb calves	3-4(0.3-0.4)		

Late-seeded oats provide productive summer-fall pasture.

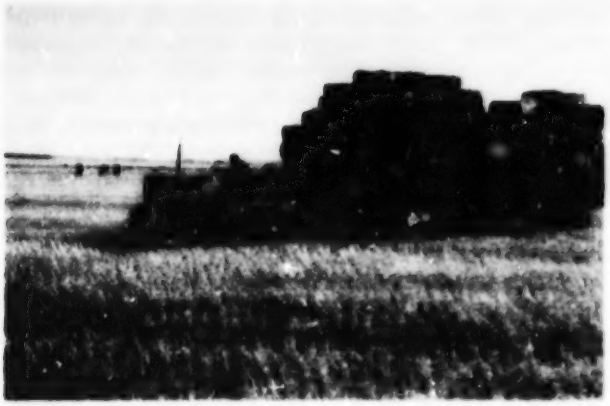
up of root reserves, cause winter killing and reduce subsequent production. In some areas the ability of pasture regrowth to hold snow can also affect winter survival and spring moisture supply, limiting forage available for spring grazing. The producer therefore must assess the advantages of perennial pasture grazing in fall in relation to the grazing situation next spring.

Cereal grain production areas

Stubble fields represent a potentially valuable late-season forage for beef cows and are widely used in many areas of the prairies. The forage supply and quality from stubble fields is extremely variable and frequently will require some supplementation with protein, minerals and vitamins.

Grazing cereal crop stubble reduces dependance on perennial pasture and stored feed.

In times of extensive drought there may be large areas of cereal crops that cannot be harvested for grain and which may represent a potentially valuable source of grazing. However, the availability of water and/or fencing may be a serious constraint to its use. Nitrate often accumulates to toxic levels following drought stress, so anyone contemplating grazing of cereal crops should test for nitrate levels. Oats are most susceptible to nitrate buildup but all cereal crops can be affected.

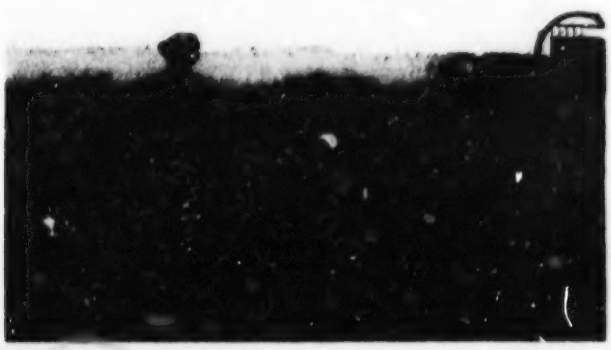


Standard rectangular straw bales are more convenient than large round bales when preparing complete ground rations or when bedding sheds and small pens. However, the smaller bale needs more labor to bale and stack.

Use of unrecoverable grain crops for grazing should be tempered with soil conservation practices. Leave enough material to trap snow and control erosion.

Opportunity feeds

Slough hays (sedges, red top, reed canarygrass) are usually coarse and relatively low in quality, because maturity is normally advanced before harvesting is possible. In dry years, however, it is possible to harvest slough grasses at an earlier stage of development when feed quality and physical characteristics compare well with that of other grass hays.



Slough hay, harvested at the right stage, can go a long way towards meeting the nutritional requirements of the wintering beef cow.

At any stage, slough grass is useful for feeding to livestock, particularly to wintering cows, and should be superior to mature cereal straw. If stemmy, it can be ground to encourage consumption without waste, but grinding is more difficult and requires more power than grinding alfalfa or bromegrass. Supplementation with protein and energy may be necessary and additional vitamin A and minerals will be required for any class of stock.

Much forage goes to waste annually along prairie roadways. Quality of roadside hay will depend on the species, contamination with weeds, when harvested and amount of weathering. Hazards include glass and metal debris that may get into bales; care should be exercised by both the hay maker and the feeder. Such debris can cause hardware disease and can also do considerable damage to processing equipment (see section on "Hardware disease").

Screenings consist of broken or shrunken seeds, particles of chaff, weed seeds, and other extraneous matter left over after the grain or seed is cleaned for market. Screenings are highly variable, ranging in value from that of the parent crop to that of straw or less. Because of this, it is important to have a representative sample of the lot being purchased analyzed, at least for crude protein content, and preferably for digestibility. If they are relatively free of soil and grit, weight per bushel is a convenient measure of feeding value compared to grain. Where screenings contain a significant amount of small weed seeds, it would be advisable to grind them. Otherwise they may pass through the digestive tract intact and pose a serious weed problem on manured land.

Screenings can be useful in diets for beef cattle and sheep. Unprocessed rapeseed screenings have been self-fed to finishing steers with good results, when obtained at a very low cost. Processing would lead to more efficient nutritional use. Some rapeseed screenings contain large amounts of wild oats.

Screenings from legumes such as alfalfa, clover, peas and fababeans can be high in protein and can be used as a protein supplement in ruminant diets if unit cost of protein compares favorably with that of rapeseed meal or dehydrated alfalfa meal, for example.

A number of species of common weeds (e.g., Kochia) have excellent nutritive value if harvested at appropriate stages of maturity, and have been used as beef cattle feed.

Perennial hays

Grass-legume hay of good quality is the forage of choice for dairy cows. It will more than meet the requirements of wintering beef cows and thus is usually fed as a supplement to low-quality forages or straw. It can be used to provide the nutritional requirements for growing steers and heifers when fed with 2-5 pounds of grain per head daily. Quality of grass-legume hays is determined by the stage of maturity at which the crop is cut, the amount of legume present and the extent of nutrient losses suffered during handling, storage, processing and feeding. If beef cattle producers are fortunate enough to have even a limited quantity of good-quality grass-legume or legume hay available, it can be most effectively used (in order of priority) to:

1 supplement a straw-grain based diet for breeding cows following calving;

2 provide a portion, 1/3 to 1/2, of the diet for growing replacement heifers; or

3 supplement a straw-grain based diet for pregnant cows.

Grass hays such as bromegrass or crested wheatgrass are generally of lower nutritional value than grass-legume hays and thus may not be as useful in supplementary roles. These grass hays may, however, make up a large proportion of the diet of the growing animal and in some cases be the entire diet of the mature animal with supplements of minerals and vitamin A added.

Green feed (cereal hays)

Cereal crops cut in the early dough stage and handled as a hay crop provide a very nutritious forage that can equal good-quality grass-legume hay in feeding value, particularly for beef cattle. At this stage the leaves and stems are green and of good feeding value. As the crop ripens, the feeding value of the plant as a whole decreases, although ripe cereal crops, if properly harvested, can still be very useful feeds. Oats, barley and wheat hays are usually ranked in that order, other conditions being equal. Fall rye is good but should be harvested by early dough stage to optimize feeding value. If buying cereal hay, look for a good green color, lots of leaf material and freedom from spoilage. If the quality is good, cereal hays can make up the bulk of the forage component of the diet for beef and dairy cows, growing steers and heifer calves, and sheep. However, since the protein content will generally be less than for good quality grass-legume hays, it may be necessary to supplement the diet with additional protein, particularly for dairy cows. If lower quality cereal hays are available as the main feed supply it may be advisable to chop or grind (1/2 in. screen) the material to achieve optimum levels of intake, particularly for sheep and growing steers and heifers (It will also help to crack ripe kernels of grain, improving utilization.)

When cereal crops are needed for pasture but fencing and water supply pose problems, they may be field chopped and fed to stock on pasture. Extra cost may be offset by more efficient use of heavy stands.

Silages

Silage can be made from almost any crop grown in western Canada. Sweet clover, brome-alfalfa, cereal crops, corn and fababeans are often used, and mixtures (oat-pea, barley-fababean, alfalfa-corn) are often used to provide a feed with a better energy:protein ratio. Properly sealed silage can be stored for several years.

Stack silo can be used to store surplus feed when conventional silos are full or not available. When properly packed and covered to exclude air, silage quality can be excellent.

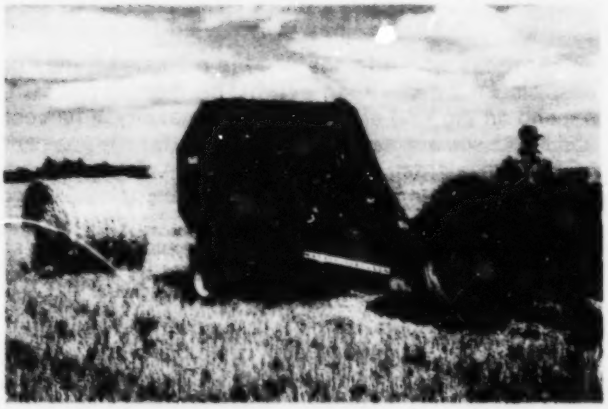
Feeding value depends on crop, stage at which crop is cut, moisture content, and proper ensiling techniques (packing, speed of operation and protection from air).

Silage at 30% dry matter can be substituted for hay of comparable quality at the ratio of 3:1. Silage is bulkier than hay and some classes of livestock may not be able to eat enough to meet their nutritional requirements when full-fed silage. However, the level of silage may have to be restricted in the case of high-producing dairy cows, pregnant ewes, growing calves and finishing steers to permit feeding of enough higher energy feeds to provide the required level of nutrients. Silage is useful in getting cattle onto feed and as part of the diet for most other classes of ruminant livestock. For further information on silage, see the Saskatchewan Department of Agriculture bulletin *Silage*, available from Animal Industry Branch, Saskatchewan Agriculture, Administration Building, Regina.

"Shorter-season" corn varieties are extending field corn growing northward from conventional growing areas. Yields of silage can be excellent but higher moisture at ensiling is often a problem in more northerly regions.

Cereal crop residues

Cereal straws are frequently used for feeding the wintering beef herd and can make up 50% or more of the diet of a pregnant beef cow. While oat straw is usually the most nutritious and palatable, barley and wheat straws can also be effectively used. Cereal straw is bulky, low in protein, has little or no vitamin A, and is low in available minerals. However, it can supply useful energy and can be treated to improve its feeding value (see "Ammoniation").



Round baling cereal straw. In times of hay shortage, cereal straw supplemented with grain, protein, minerals and vitamin A can provide a satisfactory ration for beef cattle.

Considerable variations in feeding value exist, both within and between cereal crop varieties. For example, large differences in straw of barley varieties have been observed with the feeding value of two-row barleys tending to be higher than that of six-row varieties. When feeding straw-based diets, it is imperative that the animal receive supplemental vitamin A (either by injection or in the concentrate portion of the diet), minerals (including cobalt-iodized trace mineralized salt, calcium and phosphorus) and additional protein (rapeseed meal, alfalfa hay, dehydrated alfalfa pellets, or a commercial supplement). Animals also must have free access to good-quality water at all times to reduce the possibility of rumen impaction. Grinding straw (1/2 in. screen) will permit increased intake which may be desirable when feeding sheep (since sheep don't take well to long straw) or for growing steers and heifers. However, adequate supplementation of the straw is imperative to prevent rumen impaction. Straw can be used to a limited extent in dairy diets but use should be limited to 8-10 lb/day or less.

If buying cereal straw, look for color (greener the better), leaf material, unthreshed grain kernels and freedom from weeds and spoilage. Some straws may contain sweet clover or other forage used for a companion crop; however, the forage component often deteriorates during swathing and threshing of the cereal.

Chaff is quite variable in composition, depending upon the proportions of grain and/or weed seeds present, and can range in nutritive value from somewhat better than straw to the equivalent of a low-quality hay. Chaff responds very well to ammoniation (see "Ammoniation"). Animal intake of chaff is higher than for straw since the chaff is less bulky. Chaff may be collected and stored for use as a winter feed for confined animals, or it may be left in the stubble fields as piles which the animals can use while grazing.

Supplementary protein, minerals, and vitamin A will be required when chaff is used as a major diet component.

Other crop residues

In areas where forage seed is produced it may be possible to obtain forage straw. The feeding value will depend on the kind of crop, stage of maturity at harvest, and the losses incurred during threshing. Bromegrass and crested wheatgrass straws can be quite palatable. Fababean residue has been found to be quite palatable and suitable as the main roughage for wintering beef cows, provided the leaf and pod material is retained in the residue. Where the product contains mostly stems, it is not palatable and must be supplemented with other feeds to increase consumption. Sunflower residue also has potential as a feed for wintering beef cows. Field pea residue may be useful but has not compared well with good wheat straw in recent tests. Where plant residues are coarse or stemmy, chopping and coarse grinding may be advisable to ensure complete consumption and avoid waste.

Grains

Barley, oats and wheat are the three grains usually considered as potential livestock feeds on the prairies, although there may be some corn available. In feeding both cattle and sheep it is important to realize that the different feed grains can be substituted readily for each other on an energy basis, but not on a weight or bushel basis. As a general working rule 5 lb oats = 4 lb barley = 3.5 lb wheat, corn or rye. Substitutions should be made on this basis.

Cereal grains also supply phosphorus and protein to the diet but protein adequacy is variable depending upon the grain used (see Appendix 1).

For cattle feeding, the grain should be broken by either grinding or rolling. With sheep there does not appear to be any advantage to processing grain. Wheat can be fed at high levels in steer-finishing diets (80-85%) provided care has been exercised in getting the animals gradually up to this level. The finishing diet should contain at least 10% ground cereal straw to provide some bulk.

FEED SUPPLEMENTATION

Farm-grown feeds almost always require supplemental vitamins and minerals and in many cases protein and energy. With any supplement, the primary considerations will be the cost and availability of the feedstuff. The following are only some of the more common feedstuffs available on the market and can be useful in meeting specific nutritional deficiencies in diets to improve animal performance. Many more feeds may be available locally. If you are not familiar with a particular feedstuff which may be available on local markets, consult a nutritionist or local district agriculturalist on its limitations or benefits before incorporating it into the diet.

Energy supplements

Feed grains Feed grains such as wheat, barley, oats and corn are excellent sources of energy and should be seriously considered as a major component of the diet. The use of grains can also eliminate the need for protein supplementation since grains are higher in protein than straw.

Tallow Add to complete diets at 2-3% to increase the energy content and reduce dustiness. Levels above 5% may interfere with rumen function. Tallow is not recommended for cold weather mixing since it will harden and bridge in the mixing equipment.

Molasses Molasses, when fed at a level of 3-5% of the diet, is useful in improving palatability of low-quality roughages. Mix with hot water (in equal amounts by volume) and sprinkle over feed at a rate of 1 lb/head/day for cattle or add to a grain or ground hay diet at a rate of up to 3% by weight. Molasses is not recommended for cold weather mixing.

Protein supplements

Commercial supplements Most commercially prepared protein supplements are formulated to contain 32% crude protein equivalent. These supplements may be available as either dry pellets or liquid. They can be economical sources of protein and contain substantial levels of some minerals. The liquid form of the 32% protein supplement may be used under feeding regimes where self-feeding may be of advantage, such as during fall grazing. However, introduce cattle gradually to liquid supplements since most contain high levels of urea or other non-protein nitrogen which can be toxic if overfed. Do not allow hungry cattle free access to liquid supplements since they may consume enough non-protein nitrogen to be toxic.

Canola meal This can be used effectively as a protein supplement, although there are some practical restrictions on its use in dairy diets.

Dehydrated alfalfa Pellets or meal are an excellent source of protein, but are often not economical to use.

Soybean meal An excellent protein source but likely costs more than canola meal.

High protein crops Ground field peas, fababeans and canola may be used as protein supplements when formulating cattle diets on the farm. The economics of using the feeds will depend on their market value relative to the more conventional protein supplements such as canola meal or soybean meal. In making the decision on whether to buy, determine the cost/percent protein of each of the feeds. For example, if a 32% protein supplement costs $320 per ton, the cost is $10 per unit of protein, whereas if a 36% protein costs $324/ton, the cost per unit of protein is only $9, making the 36% protein supplement the least expensive source.

Minerals

Salt Use a cobalt-iodized salt. It may be fed as a component (at 0.5%) of mixed diets, free choice in loose form or in combination with other minerals.

Calcium-phosphorus When feeding roughage diets, phosphorus is almost always a limiting factor. Calcium-phosphorus supplements are usually provided in a 1:1 mixture with salt. When feeding grain diets, calcium will also be limiting, requiring the addition of 1% limestone to the grain.

Trace minerals There is increasing information regarding the specific requirements of animals for trace minerals. Many trace-mineral deficiencies are area specific (i.e., selenium which is responsible for white muscle disease.). Sometimes supplementation is not only unneeded but may be undesirable (i.e., selenium which may be responsible for selenium poisoning). Although supplementation of trace minerals is generally recommended, check with local nutritionists for information about special deficiency or toxicity problems in your area.

Vitamin supplementation

The only vitamins of practical importance are vitamins A, D, and E. Vitamin A is the most important in terms of dietary supplementation. This will be particularly true during a dry period. Conception rates fall substantially each time a dry period occurs and much of this decline can be attributed to inadequate or lack of vitamin A supplementation. It is equally important that proper supplementation continue throughout the winter.

The cost of vitamin supplementation is low when we consider the potential increase in conception rate and calf crop. Several methods are available for supplementing with vitamin A. The simplest is top dressing the feed or adding it to a mixed diet. When adding to a mixed diet the level of supplementation must meet the daily requirements of the animals you are feeding. Top dressing may be done at 2-, 4-, 6-, or 8-week intervals (although 4-week intervals are generally recommended) as long as the amount of vitamin A provided meets the animals' daily requirements for that time period. For example, a cow requires about 50 000 I.U. vitamin A/day. If top dressing at 4-week intervals, the amount top dressed should be 1 400 000 I.U. per animal.

Supplementation may also be done by intramuscular injection at regular intervals (usually every 60 days). This is often not a convenient method, although it is probably one of the best since each animal definitely receives an adequate amount. Sterile procedures must be followed to minimize infection.

Another common method is supplementation of mineral or salt mixes with vitamin A. Vitamin A is unstable when mixed with minerals, particularly if the mixture gets wet. If using this method, put fresh mineral mix out at weekly intervals.

The final method of supplementation is by adding a water-miscible vitamin A to the drinking water. This method tends to be more expensive and wasteful.

POTENTIAL FEEDING PROBLEMS

With any change in the feeding management of the ruminant, problems may arise, particularly when using alternative feeds. A description of some of the more common problems follows.

Rumen impaction

When forced to subsist on unsupplemented or improperly supplemented diets based on low-quality hay or straw, cattle and sheep tend to overeat in an effort to meet nutrient requirements. The situation is aggravated during cold weather or when water intake is inadequate. Under such conditions, the digestive tract or portions of it become overloaded and feed ceases to move. This most commonly occurs in the rumen and/or the omasum, although the abomasum may also become plugged.

The problem can be largely avoided by feeding recommended levels of grain, protein supplement, minerals and vitamin A and by assuring access to a good water supply (amount and quality) at all times. In especially cold weather, extra grain or good-quality hay will help to keep the consumption of straw to a safe level. Normally the beef cow will consume up to 12 to 14 lb of cereal straw per day; this may be considered a practical limit to the amount of unprocessed straw which should be offered.

While grinding roughages for beef cows is not recommended where sufficient quantities of roughage are consumed to meet requirements, there may be a case for grinding straw in times of feed shortage, in order to increase nutrient intake without adding excessive bulk. Supplementation with adequate amounts of deficient nutrients is essential as is the provision of adequate water. Grind as coarsely as possible to assure that consumption under self-feeding conditions is not excessive. If grinding through a 1/2 in. screen to ensure minimal separation of ingredients such as grain, it is advisable to limit the amounts fed, once or twice daily, to that required to sustain the level of animal performance desired.

Nitrate poisoning

Frost, drought, weed sprays and other factors that stop plant growth can result in buildup of nitrates to toxic levels. Peak levels are usually reached about 3 days following the growth alteration. In the animal, nitrates may interfere with respiration and cause death by asphyxiation (symptom—difficulty in breathing). When high levels of N fertilizer have been used, the situation is aggravated. While deaths have occurred at nitrate levels below 1%, steers grazing oat pasture containing an excess of 2% have shown no adverse effects. Factors such as rate of intake and amount of supplemental feeding may have a bearing on the toxic level. Crops most affected by this phenomenon are cereals (particularly oats) and some of the grasses. The danger of nitrate poisoning on oat pastures is often exaggerated and may unduly deter the livestock producer from using oats for pasture. Good judgement and management must be exercised when grazing oat pastures. If in doubt, have a representative sample analyzed, remove cattle or provide additional feed on pasture to dilute nitrate level.

Oat hay should be analyzed for nitrate content if conditions at harvest time were conducive to nitrate buildup. If high levels are present the feed should be diluted with other feeds to bring the average level to less than 1%. It is also recommended that vitamin A levels be increased as high levels of nitrate interfere with carotene utilization. Where a problem is anticipated, the farmer may wish to have a treatment available. However, the treatment must be administered quickly after symptoms appear. Treatment consists of an intravenous (into the vein) injection of a 4% solution of methylene blue at the rate of 100 cc for each 100 lb body weight.

Sweetclover disease

When sweetclover hay or silage becomes moldy, a compound (dicoumarol) is formed which interferes with the ability of blood to clot. As a result, animals fed moldy sweetclover may show soft swelling beneath the skin, and may bleed excessively after an injury or operation such as dehorning, castrating, etc. To prevent this, sweetclover put up as hay should be baled at less than 20% moisture and stored under a roof or tarp to prevent moisture from entering the bale. Round or square bales left outside will likely mold if any appreciable precipitation occurs. Sweetclover silage may also mold if not properly packed to exclude oxygen or if not properly protected from air during storage.

When sweetclover poisoning is recognized in one or more animals, either discontinue feeding the forage or alternate it with a better quality hay such as alfalfa or a good grass hay. For acute cases treatment by a veterinarian (administering vitamin K or partial transfusion with blood from a healthy animal) may be necessary.

Other moldy feeds and ergot

Because of adverse weather at harvesting or during storage, forages and roughages may be put up at too high a moisture content or may be penetrated by moisture during rainy periods. This can lead to the development of mold and reduce palatability and feeding value. Horses and sheep should not be fed moldy hay, but beef cattle are rarely affected by feed that is slightly molded or spoiled. Where large amounts of molded feed are encountered this should be discarded as there is always some risk.

Moldy cereal grains have reduced palatability and feeding value but are rarely toxic to beef cattle. It may be advisable to reduce moldiness by running the affected grain through a cleaner (using a good volume of air) and/or to feed it along with other grain to dilute the product (avoid inhaling mold dust). Should animals become ill on moldy feed, call a veterinarian and replace the feed. Some high moisture grass hays, particularly in round bales, may appear to be molded but may in fact have undergone a caramelization process. This material has a sweet smell much different from moldy hay, and is quite palatable to cattle.

Grain containing ergot can cause serious problems if fed to livestock. Ergot causes muscular contractions in the uterus and intestinal tract and interferes with the circulation of the blood, particularly to the extremities (ears, tail, feet and legs). Symptoms include nervousness, muscular tremors, uncoordinated movement and convulsions. Death may result.

Grain containing ergot should not be fed to pregnant or lactating stock. For other stock the tolerance level is considered to be 0.1% ergot (1 g of ergot in 1000 g of grain, or roughly 1 ergot body in 1000 kernels of grain or about 42 ergot bodies in 1 L; a milk carton can be used to measure). It is important to obtain a representative grain sample for inspection.

Hardware disease

Livestock may inadvertently consume nails, pieces of wire and other foreign objects that may lodge in the rumen, puncture the rumen wall, or enter the body cavity or the thoracic area where they may pierce the heart or a lung and cause death. Symptoms include going off feed, stiff movement and slightly arched back, standing alone with elbows out or front feet elevated, a rise in body temperature, pneumonia and sudden death.

To avoid the problem, install powerful magnets on feed harvesting, conveying and processing equipment. This also prevents damage to the processing equipment, particularly grinders and pelleters. A magnet may also be placed in the rumen of the animal to hold foreign objects and prevent penetration of the gut. In times of feed shortages, feeds such as hay may be harvested from areas or fields not normally used for hay production (roadside ditches, sloughs, pastures, etc.) and where debris may have accumulated. Careful checking of feed from such areas would be advisable.

Awns

Cereal crops including barley, wheat and durum wheat may have awns which are irritating to the animal. Wild barley also possesses this characteristic. As well being irritable, which reduces palatability, awns may penetrate the tongue or mouth and produce absesses, lumpjaw or "wooden tongue". This may be a problem more with chaff than with straw.

Pesticide residues

Crops treated with some pesticides (both herbicides and insecticides) require a waiting period before they can be used as livestock feed. It is advisable to check with suppliers of cereal hays and straws to determine which pesticides, if any, were used in their cropping program and whether appropriate label precautions were respected. This is especially important with feed for dairy cattle, but is also significant in beef production. A few examples of precautions that should be taken:

1 Do not graze fields treated with Hoegrass for at least 21 days after application.

2 Do not use manure from animals fed straw from a crop treated with Tordon 202-C on fields used to grow sensitive crops, such as sunflowers, beans, peas, potatoes, tomatoes, alfalfa and sugar beets.

3 Do not graze or feed crops treated with Sencor, Lexone to livestock within 30 days of application.

4 Do not feed any crops treated with Mecoprop, Compitox, Mecoturf to livestock.

INCREASING THE VALUE OF FEEDS

Feeding value of roughages can be increased by chemical, physical and nutritional means. Ammoniation of cereal straws, low-quality forages and crop residues has been found to improve digestibility, nitrogen content and voluntary intake. Chopping and grinding of hay increases intake, rate of gain and feed conversion efficiency, especially when hay is of low quality. Supplementation with deficient nutrients or the use of special feed additives can also improve efficiency of feed utilization.

Ammoniation

Ammoniation of cereal straw, chaff, and a number of other crop residues has been shown to increase their digestibility, nitrogen content, and voluntary intake by ruminant animals. In many cases, large improvements in nutritional value of crop residues have occurred enabling these materials to be incorporated in diets for sheep and beef cattle at much higher levels than recommended for the untreated materials. The use of ammonia as a treatment method has been developed into a farm-scale operation by Kernan and Knipfel (1981). For producers contemplating ammoniation the following points should be considered:

Treating baled straw stacks with ammonia to increase feeding value.

1 A reaction requires a minimum time of 3 weeks during early fall when temperature is relatively high (above 10°C). Late in the year when the temperature is much lower there is uncertainty as to the length of time required and the extent of the reaction, although reaction will undoubtedly be reduced.

2 The straw should contain a minimum of 12% moisture for the reaction, although increases in nutritive value are larger at higher moisture levels. This suggests that baling should be carried out when moisture is highest, for example following a dew.

3 To carry out the process, specialized equipment is required. In particular, pressure couplers and steel pipe are needed for application of the ammonia. The availability of this equipment is limited. For plans on construction of pipes and appropriate couplers refer to Kernan and Knipfel (1981).

4 Ammonia can be hazardous to the operator unless handled by qualified personnel such as a dealer of anhydrous ammonia fertilizer.

Costs of ammoniation appear to be close to $20/ton and would provide a roughage with nutritive value close to that of medium-quality grass hay. It must be pointed out, however, that quality improvement may vary depending on the type and quality of material to be treated and the reaction conditions.

Ammoniation of chaff increases its nutritive value even more than that of straw and has the additional advantage of destroying the viability of seeds in the chaff. The economic importance of this is unclear, but may be relevant in light of present trends toward minimum tillage. Following ammoniation, chaff appears to be of sufficient nutritive value that it may support reasonable levels of growth, provided that supplementation is provided to correct mineral and vitamin deficiencies.

Ammoniation of high moisture (35%), high-quality alfalfa hay with 2% ammonia by weight (with the polyethylene cover left in place for 21 days) has been

found to completely inhibit molding. DE intake and daily gains of sheep were superior to that of sheep fed the low moisture control hay. This treatment may well have a place in preserving high-quality hay during unfavorable harvesting weather.

For detailed procedures for ammoniation of cereal straw refer to publication #453 of the University of Saskatchewan, which may be obtained from Mr. J. Kernan, Saskatchewan Research Council, 30 Campus Drive, Saskatoon, Saskatchewan, or from Dr. J.E. Knipfel, Research Station, Agriculture Canada, Box 1030, Swift Current, Saskatchewan, S9H 3X2.

Chopping and grinding forages and straw

When ruminant livestock cannot consume enough dry hay or roughage to meet nutritional requirements, intake can be increased by chopping or grinding as an alternative

Hay and straw can be ground with a tub-grinder to increase consumption of self-fed roughage. Supplemental feed can be fed daily as required.

to ammoniation. This may be particularly important when there is an abundant supply of roughage and grain is scarce or high priced. When roughage supply is limited it may also be necessary to ensure complete consumption of coarse stems, moldy portions, etc. Grinding prevents selective consumption. It also helps mix and thus dilute portions of the diet which by themselves are unpalatable or possibly toxic as in the case of high nitrate annual hays. Experiments have shown that grinding stemmy sweetclover hay (11.3% crude protein) through a 1/2 in. screen increased the feed intake of wintering steer calves fed an all-hay ration by 50%, doubled the rate of gain, and increased feed conversion efficiency by approximately 25%. Wintering heifer calves have been fed ground (1/2 in. screen) diets containing up to 52% ground wheat straw supplemented with grain, canola meal, minerals and vitamin A. Gains have averaged close to 1-1/2 lb per head/day over 255 days.

In general, grinding poorer quality forages produces the greatest percentage improvement in animal performance. Grinding does not in itself make the feed more nutritious; in fact, it reduces the digestibility slightly. However, grinding exposes more surface area to the action of microbial enzymes in the rumen, speeding up the rate of digestion, and thus allowing the ruminant to consume more feed. Because animals can consume more, a larger proportion of the feed intake is available for production (growth), and a smaller proportion is used for maintenance. Grinding also increases the ratio of propionic acid: acetic acid in the rumen which improves feed efficiency in beef cattle but reduces butterfat content of milk. For this reason grinding (and pelleting) of roughage is not generally recommended for dairy cattle, although part of the roughage could be so processed and used providing it is fed with some long, good-quality hay or silage.

Processing baled hay through a grinder-mixer permits proper mixing of supplements and grain and increases rate of gain, particularly for growing stock fed low-quality hay.

A ground (½ in. screen) good-quality brome alfalfa finishing ration. Grinding forage for growing-finishing steers and heifers increases rate of gain and improves feed efficiency.

Guidelines

DON'T grind forage for any class of ruminant livestock when the animal is capable of consuming amounts adequate to meet nutritional requirements. Grinding palatable diets for beef cows results in either overfeeding (wastage of feed) or the need to limit feeding (labor is wasted and cows have unsatisfied appetites), and the economics of grinding will be very doubtful.

Grind through 1/2 in. screen. Courser grinding may be all right for good-quality hay when self-fed "as is". However, in mixed rations coarser ground material will allow other diet ingredients to settle out during handling and in self feeders, and may lead to bridging in the mixer and self feeder. Finer grinding may be better for very low quality roughage but costs are too high.

Efficient grinding requires a high capacity grinder and a tractor large enough (100 hp or more) to handle it. Power requirements increase considerably as the moisture content of the hay increases. Where complete diets are to be processed, use a grinder-mixer. If forage is to be self-fed and supplementary feed hand-fed, a tub grinder may be used (If roughage is in the form of round bales, a tub grinder will have to be used).

For growing-finishing cattle, avoid diets made up of 40-60% ground alfalfa or other "bloat-prone" legume hays, fed with grain. If gradually moving from a high roughage to a grain diet, use lower quality hay or dilute with ground straw over this range. Otherwise, bloat may occur.

Consider adding tallow or other edible oil at 3% to ground forage diets to reduce dust and increase energy, depending on availability and cost.

When using high levels of poor-quality roughage in the diet, proper supplementation is essential to avoid impaction.

Since many livestock producers will be using unfamiliar feeds or diets during periods of feed shortage, they should keep a close watch over animal performance and adjust diets as necessary to meet production requirements. A livestock scale would be a real asset in checking animal performance at regular 2-week intervals.

Using supplements, additives and implants

Feeds lacking specific nutritional factors are inefficiently utilized. Making up deficiencies in energy, protein, minerals and vitamins can markedly increase rate of gain, feed conversion efficiency or milk production and enable the efficient use of low-quality feeds and crop residues. The use of growth-promoting implants (for heifers and steers destined for slaughter) normally increases rate of gain by 10% or more and improves feed efficiency under full feeding conditions on pasture or drylot. The use of additives such as monensin which alter fermentation in the rumen may increase feed efficiency but should be used under carefully controlled conditions.

LOOKING AHEAD

Unfortunately, measures to deal with drought are too often "too little, too late". People tend to have short memories once the threat is over and they become involved with more pressing problems of the moment. This is more obvious when one considers that it was only 4 years ago when the last severe drought affected the prairie beef producer.

There is a need for long-term planning to reduce the adverse effects of future drought. Experience shows that droughts of varying degrees of severity occur every few years and usually catch everyone unprepared.

While it is beyond this publication's scope to deal with long-term planning, perhaps some suggestions may be in order.

1 Aim to build up a reserve of at least 1 year's feed supply by properly storing all or part of surplus hay, straw, silage and grain. Properly cured hay will store for 2 or 3 years if placed under a roof, silage will store for several years without appreciable nutritional loss if protected from air, straw can be stored under a roof (plastic may deteriorate after a few months of wind and sun if not properly protected) and, of course, grain will keep for several years if protected from spoilage and insects.

2 Consider growing some oats or other productive annual cereal crop each year which could, in an emergency, be used to supplement perennial pastures, either by grazing or by mechanically harvesting and feeding on pasture. If not required, it could be harvested as hay, silage or as grain and straw.

3 Assess the feasibility of using irrigation. Largely because of the side effects of modern farming methods (excessive clearing of trees and bush, draining sloughs, etc.) much potentially useful water runs off agricultural lands each spring. If this could be stored and used for irrigating even a few acres of alfalfa (which could supplement diets based on cereal straw), the result could well be worth the effort, particularly in times of hay scarcity.

4 Look at methods of increasing forage production, both pasture and hay, to lengthen the productive grazing period (shorten the winter feeding period) and provide the extra feed required to build up reserves. The development of improved pastures as part of the livestock operation may increase both pasture and hay bases markedly. Effective use of commercial fertilizers and of farmyard manure could also have dramatic effects in increasing yields. Rotational grazing of pastures can be effective in increasing production. Resist the temptation to increase numbers of livestock to equal the feed supply available, otherwise there won't be any surplus for the reserve.

5 Use available feed supplies effectively at all times. Avoid wastage and consider increased emphasis on the use of crop residues and other non-conventional feeds for the wintering period. Closer cooperation between livestock and grain producers may lead to increased effectiveness for both parties. For example, livestock producers could provide a market for forages produced by grain farmers who would like to include forages in their rotations in the interest of better soil management. Manure from livestock operations could be applied on adjacent grain farms. This type of integration may show considerable promise in stabilizing both grain and livestock production.

APPENDIX 1

Composition of common feeds

Feedstuff	Dry matter (%)	Crude protein (%)	DE (Mcal/kg)	Ca (g/kg)	P (g/kg)
Hays					
Alfalfa, early bloom	90	16	2.36	14.8	2.2
Alfalfa, late bloom	90	12	2.10	13.4	2.4
Alfalfa-brome	90	12	2.28	9.5	2.1
Sainfoin, early bloom	90	14	2.40	6.4	3.1
Sainfoin, late bloom	90	10	2.25	7.6	1.6
Red clover	90	12	2.25	11.4	1.6
Sweet clover	88	16	2.50	17.7	2.6
Timothy	88	7.5	2.25	3.6	4.1
Crested wheatgrass	92	10	2.55	3.3	2.1
Slough hay	91	8.5	1.95	5.1	1.5
Sedge meadow	90	9	1.95	6.0	1.5
Oats	88	9	2.37	2.2	2.0
Silages					
Alfalfa	100	18.5	2.30	19.1	2.4
Sweet clover	100	13.5	2.20	11.8	2.2
Corn (dough stage)	100	8.5	3.00	3.7	2.2
Barley (dough stage)	100	10	2.70	3.9	2.8
Oats (dough stage)	100	9.5	2.40	4.7	3.3
Rye (dough stage)	100	11.5	2.10	4.0	2.3
Fababeans	100	13	2.49	9.0	2.8
Straws					
Barley	91	4.5	1.75	3.3	0.9
Oats	91	4	1.87	3.0	0.9
Wheat	91	3.5	1.80	1.5	0.7
Grains					
Barley	90	11.5	3.42	0.7	4.0
Corn	87	9	3.47	0.4	2.7
Oats	90	10	3.13	0.9	3.3
Rye	90	12	3.34	0.7	3.7
Wheat	90	14	3.44	0.4	4.0
Protein feeds					
Canola meal	91	35	3.26	2.0	6.6
Soybean meal	91	46	3.44	2.6	6.4
Linseed meal	91	38	3.15	4.4	8.4
Field peas	91	22.5	3.17	1.7	5.0
Miscellaneous					
Beet pulp	92	9	3.22	5.5	0.9
Beet tops	100	14	2.69	9.9	2.2
Molasses (beet)	80	8	2.65	0.4	0.2
Potatoes (DM basis)	100	9	3.59	0.4	2.3

APPENDIX 2

Daily nutrient requirements of mature beef cows

Av wt for feeding period (kg)	Daily gain (kg)	Crude protein (%)	Digestible energy (Mcal)	Ca (g)	P (g)
Dry pregnant cows—middle third of pregnancy					
350	0.0	8.0	31.2	23	23
400	0.0	8.0	14.5	24	24
450	0.0	8.0	15.9	25	25
500	0.0	8.0	17.2	26	26
550	0.0	8.0	18.4	27	27
600	0.0	8.0	19.6	28	28
650	0.0	8.0	20.9	29	29
Dry pregnant cows—last 90 days of pregnancy[1]					
350	0.4	8.0	16.1	31	31
400	0.4	8.0	17.4	32	32
450	0.4	8.0	18.8	33	33
500	0.4	8.0	21.3	35	35
600	0.4	8.0	22.6	36	36
650	0.4	8.0	23.9	37	37
Cows nursing calves of average milking ability—first 3-4 months postpartum[2]					
350		9.2	19.4	34	31
400		9.2	20.7	35	32
450		9.2	22.1	36	33
500		9.2	23.4	37	34
550		9.2	24.8	38	35
600		9.2	26.0	39	36
650		9.2	27.2	40	37
Cows nursing calves of superior milking ability—first 3-4 months postpartum[3]					
350		10.9	25.6	43	40
400		10.9	27.0	44	41
450		10.9	28.3	45	42
500		10.9	29.6	46	43
550		10.9	30.9	47	44
600		10.9	32.2	48	45
650		10.9	33.5	49	46

[1] About 0.4 +/−0.1 kg of gain per day
[2] Average milking ability = 5.0 +/−0.5 kg of milk/day
[3] Superior milking ability = 10.0 +/−0.5 kg of milk/day

Adapted from *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. Number 4. 5th edition. Revised, U.S. National Research Council, National Academy of Sciences, Washington D.C.; 1976 and *The Nutrient Requirements of Farm Livestock*. Number 2: Ruminants, Agriculture Research Council, London, England; 1965.

Daily dietary requirements of beef heifers

Av wt for feeding period (kg)	Daily gain (kg)	Crude protein (%)	Digestible energy (Mcal)	Ca (g)	P (g)
Growing heifers					
150	0.5	11.0	11.5	16	9
	0.7	12.4	12.7	22	11
200	0.5	9.6	15.5	18	10
	0.7	10.2	16.8	24	13
250	0.5	9.5	17.3	19	12
	0.7	10.5	18.3	25	15
300	0.5	9.2	19.9	21	15
	0.7	10.1	20.9	27	17
350	0.5	8.7	22.3	24	17
	0.7	9.2	24.0	29	19
400	0.0	8.5	14.4	28	20
	0.3	8.5	22.2	31	22
	0.5	8.8	23.8	34	24
	0.7	9.0	26.5	36	26
Pregnant yearling heifers — last 3-4 months of pregnancy					
325	0.4	8.8	15.4	25	20
	0.6	8.8	19.8	27	22
	0.8	9.0	24.5	30	24
350	0.4	8.8	16.1	26	21
	0.6	8.8	20.6	28	23
	0.8	8.8	25.7	31	25
375	0.4	8.7	16.7	27	22
	0.6	8.7	21.6	30	24
	0.8	8.7	27.0	32	26
400	0.4	8.7	17.3	30	24
	0.6	8.7	22.6	32	26
	0.8	8.7	28.1	34	28
425	0.4	8.8	18.1	37	30
	0.6	8.7	23.4	41	33
	0.8	8.7	29.3	44	36

Adapted from *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. Number 4. 5th edition. Revised, U.S. National Research Council, National Academy of Sciences, Washington D.C.; 1976 and *The Nutrient Requirements of Farm Livestock*. Number 2: Ruminants, Agriculture Research Council, London, England: 1965.

Agriculture
Canada

Alimentation et régie du bétail en situation de pénurie d'aliments

Canada

Alimentation et régie du bétail en situation de pénurie d'aliments

J.E. Knipfel, G. Grigat et S.E. Beacom

Publication 5231
©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1984
N° de cat. A63-5231/1984F ISBN: 0-662-92800-8
Impression 1980 Révision 1984 2M-9:84

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 5

DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ D'ALIMENTS DISPONIBLES ET DE LEUR QUALITÉ 5
- La quantité de matière sèche 5
- La quantité d'éléments nutritifs 6
- L'eau 6

RÉDUIRE AU MINIMUM LES BESOINS ALIMENTAIRES 7
- Les tests de gravidité et l'élimination de sujets 7
- Un sevrage précoce 7
- La protection des réserves alimentaires 7
- Les méthodes d'alimentation 8
- La protection contre l'environnement 9
- La santé du troupeau 11

LES ALIMENTS ET LEUR UTILISATION 11
- Les pâturages et les grands parcours 11
- Les régions productrices de céréales 12
- Les aliments d'appoint 12
- Les foins vivaces 13
- Les aliments verts (foins de céréales) 13
- Les ensilages 14
- Les résidus de cultures céréalières 14
- Les résidus d'autres cultures 15
- Les céréales 15

LES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES 15
- Les compléments énergétiques 16
- Les compléments protéiques 16
- Les minéraux 16
- Les compléments vitaminiques 16

LES ÉVENTUELS PROBLÈMES D'ALIMENTATION 17
- La tympanite du rumen 17
- L'intoxication par les nitrates 17
- L'intoxication par le mélilot 18
- Les autres aliments moisis et l'ergot 18
- L'indigestion traumatique 18
- Les barbes 19
- Les résidus de pesticides 19

L'ACCROISSEMENT DE LA VALEUR DES ALIMENTS 19
- Le traitement au gaz ammoniac 19
- Le hachage et le broyage des fourrages et de la paille 20
- L'utilisation des compléments, des additifs, des implants 21

PLANIFIER POUR L'AVENIR 21

ANNEXE 1 — COMPOSITION D'ALIMENTS COURANTS 23

ANNEXE 2 — LES BESOINS EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS 24

INTRODUCTION

La présente brochure révise et met à jour les renseignements disponibles que contenait la précédente édition publiée par Agriculture Canada en 1980 sous le titre "Alimentation et régie du bétail en situation de pénurie d'aliments". La documentation a subi une grande réorganisation et un certain nombre de domaines ont été approfondis en raison de l'apparition de connaissances nouvelles. L'utilisation plus efficace des aliments et des sous-produits habituels dans l'alimentation des ruminants s'appliquera en général à la production des ruminants et sera capitale pour le maintien des troupeaux et des basses-cours en périodes de pénurie grave d'aliments.

La brochure présente des méthodes visant à mélanger diverses sources d'aliments, la transformation de sous-produits comme les résidus de céréales et leurs compléments, ainsi que les possibilités de garder les animaux sur des pâturages fortement épuisés.

Elle décrit des techniques de gestion complémentaires comme les tests de gravidité, le sevrage précoce, la fourniture de compléments dans les pâturages et l'utilisation des chaumes.

En plus des renseignements contenus dans la présente brochure, il est conseillé au lecteur de demander l'aide de zootechniciens dans les stations de recherche d'Agriculture Canada, dans les ministères provinciaux de l'Agriculture et les services provinciaux d'essais sur les aliments, dans les universités et auprès de diverses sources de l'industrie (compagnies d'aliments pour le bétail, experts-conseils privés et organisations de producteurs).

DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ D'ALIMENTS DISPONIBLES ET DE LEUR QUALITÉ

Pour planifier un programme d'alimentation hivernale, il faut tout d'abord faire l'inventaire des ressources disponibles (aliments, litière, eau) dans la ferme afin de décider s'il faut éliminer du bétail en fonction des aliments disponibles, chercher des ressources supplémentaires ou modifier les méthodes d'alimentation.

Les vaches de boucherie gravides ont besoin en moyenne par jour d'envion 20 à 22 lb d'aliments à base de fourrage traditionnel même si cette quantité peut être réduite considérablement en y incluant d'autres aliments comme des céréales ou des aliments plus concentrés.

N'oubliez pas que le facteur important c'est la quantité d'énergie digestible et de protéines consommée par jour et non pas la quantité absolue d'aliments.

Il conviendrait d'inscrire les quantités disponibles de fourrages, de céréales et d'autres aliments comme sur l'Exemple de feuille d'inventaire des aliments. On peut compléter la feuille à mesure que l'on dispose d'autres renseignements touchant la matière sèche et la teneur en éléments nutritifs.

La quantité de matière sèche

Puisque la teneur en humidité des aliments pour le bétail varie considérablement, il serait sage de la déterminer afin de connaître la quantité de matière sèche réellement disponible dans les différents aliments. Cette analyse est particulièrement importante dans le cas des ensilages.

On peut déterminer à la ferme la matière sèche des aliments à l'aide d'un four ordinaire ou d'un four à micro-ondes et d'une balance précise à 100 grammes près. Si vous utilisez le four de la cuisinière, mettez 100 grammes de matière bien répartie sur une plaque ou dans un moule à gâteaux. Séchez à 80°C (200°F) pendant 8 heures, laissez refroidir et pesez, remettez au four et pesez à nouveau toutes les 2 heures jusqu'à ce que la perte de poids devienne négligeable.

Si vous disposez d'un four à micro-ondes, placez 100 grammes d'aliments dans le fond d'un sac en papier découpé de façon à laisser des côtés de 2 à 3 pouces de hauteur. Mettez le four à «température élevée» et séchez pendant 4 minutes. Enlevez le tout, mélangez et remettez au four pendant 1 à 2 minutes. Pesez le contenu refroidi. S'il s'agit d'aliments fortement humides comme les ensilages, il faudra sécher pendant 1 à 2 minutes supplémentaires. Enlevez, laissez refroidir et pesez. Le poids en grammes de la matière sèche restante est égal au pourcentage de matière sèche.

EXEMPLE DE FEUILLE D'INVENTAIRE DES ALIMENTS

Aliments	Montant estimatif	% M.S.	Livres M.S.	% de protéines crues (M.S.)	Livres de protéines crues
Orge	2 000 boiss. de 46 lb	88	80 960	12,5	10 120
Foin brome-luzerne	1 500 balles de 50 lb	85	63 750	14,0	8 925
Ensilage d'avoine	40 000 pi cubes de 40 lb	36	576 000	11,5	66 240
Foin d'avoine	2 000 balles de 40 lb	87	69 600	12,0	8 352
Paille d'orge	100 balles rondes de 800 lb	90	72 000	3,5	2 520
Paille de blé (aliment et (ou) litière)	500 balles rondes de 850 lb	90	382 500	3,0	11 475
Total					107 632

La quantité d'éléments nutritifs

En raison de la qualité très variable des aliments et de l'apport probable de compléments d'éléments nutritifs pour équilibrer convenablement les régimes, il est primordial de connaître la teneur en éléments nutritifs des aliments disponibles. Il faudrait faire analyser au laboratoire le plus proche des échantillons représentatifs de chaque aliment. Dans plusieurs cas, il faudra peut-être pratiquer une analyse particulière.

REMARQUE : il faudrait effectuer une analyse des nitrates pour les foins de céréales dont la croissance a été stoppée par la sécheresse ou par le gel. À toutes fins pratiques, il importe de connaître la teneur en protéines et en énergie digestible (ED). On peut donner des compléments économiques d'autres éléments nutritifs essentiels, dont les sels minéraux et les vitamines, notamment de vitamine A et de phosphore.

L'eau

Au cours d'une année de sécheresse, l'abondance et la qualité des sources d'eau sont particulièrement importantes. Une évaporation excessive et une trop grande croissance des algues peuvent modifier considérablement la qualité de l'eau. En cas de doute, faites analyser l'eau et communiquez avec le laboratoire pour obtenir des contenants.

La quantité d'eau consommée par le bétail dépend des éléments qualitatifs et quantitatifs du régime (elle augmente avec l'accroissement de la consommation de protéines, de sels minéraux et de matière sèche), de la température de l'air et de l'eau, de la qualité de l'eau, de l'espèce et de la taille de l'animal, du niveau de production et de la disponibilité de l'eau. Si l'on restreint la consommation d'eau, il en résultera une ingestion moindre d'aliments et une utilisation moins efficace des aliments, et éventuellement une tympanite du rumen qui reçoit de grosses quantités de fourrage de mauvaise qualité. Dans certaines conditions, cela peut également entraîner le développement d'urolithes (calculs urinaires).

Une eau de mauvaise qualité peut provoquer des problèmes allant de la diminution du rendement à la mort de l'animal. Des niveaux de nitrate atteignant 0,35% sont toxiques pour les bovins. La présence de sels alcalins peut avoir une incidence sur la nutrition minérale. Une eau contenant plus de 5 000 parties solides par million est de qualité inférieure, surtout pour le jeune bétail. Lorsque les algues sont très nombreuses (comme c'est souvent le cas au cours d'une année sèche), l'eau peut être empoisonnée pour le bétail. Pour lutter contre les algues, on peut traiter les marécages, les mares-abreuvoirs et les étangs avec du sulfate de cuivre. Il faut en appliquer une livre pour 16 000 pieds cubes d'eau. (Mettez le sulfate de cuivre dans un sac perméable à l'eau, attachez une ficelle ou une petite corde à chaque extrémité du sac et promenez-le dans la mare-abreuvoir pour garantir un traitement régulier. Mesurez soigneusement la mare-abreuvoir et le sulfate de cuivre car un excès de cette substance peut être nuisible pour le bétail.

Le tableau qui suit indique les besoins moyens en eau du bétail. Lorsque vous évaluez la quantité d'eau disponible, n'oubliez pas de prévoir les pertes dues à l'évaporation, à l'infiltration et au gel. Si la probabilité d'une pénurie se dessine, prenez immédiatement les mesures qui s'imposent pour en obtenir davantage. (Certains gouvernements provinciaux ont des programmes destinés à aider les agriculteurs à pomper l'eau dans les mares-abreuvoirs).

Rappel de quelques points cruciaux :

—Nettoyez bien les abreuvoirs.

—Maintenez en tout temps un libre accès à l'eau ou distribuez de l'eau souvent.

—En hiver, chauffez l'eau à 4 ou 5°C (40°F) pour éviter le gel et pour encourager la consommation.

—Vérifiez fréquemment les approvisionnements en eau (les pannes de courant, les tuyaux gelés ou un flotteur coincé peuvent avoir de l'importance avec des abreuvoirs automatiques; une décharge électrique dans l'abreuvoir peut décourager ou empêcher la consommation d'eau).

—On peut utiliser de la neige pour satisfaire les besoins en eau des bovins de boucherie, mais n'envisagez cette solution que s'il n'y a pas d'eau.

Catégorie de bétail	Est. de la consommation, en gal/jour (1 gallon = 10 lb)	
Vache laitière (en lactation)	35	selon la production de lait
Bouvillon de 500 lb (maintien)	6-8	selon la température
Bouvillon de 800 lb (finition)	8-10	
Bouvillon de 1 100 lb	10-15	
Vache de boucherie gravide de 1 100 lb	8-12	
Mouton mature, ration sèche	0,5-1,0	variable selon la neige, le taux d'humidité
Agneau, 65 lb (ration sèche moulue)	0,5-1,0	de la nourriture et la
Mouton, pâturage magnifique ou ensilage	très peu	température

RÉDUIRE AU MINIMUM LES BESOINS ALIMENTAIRES

Les tests de gravidité et l'élimination de sujets

Il est primordial d'éliminer le cheptel reproducteur non productif. Dans les Prairies, le croît moyen des troupeaux de veaux de boucherie atteint environ 70%. Au cours d'une année quelconque, environ 30% des vaches de boucherie ne font donc pas de veau mais consomment des aliments coûteux et rares. Si l'on élimine du troupeau reproducteur les sujets non productifs, le croît reste le même et on diminue de presque un tiers la quantité totale d'aliments destinée aux vaches pendant l'hiver.

S'il faut réduire le troupeau, il faut le faire convenablement de façon à s'assurer que les vaches qui restent pourront être bien nourries afin de donner et de sevrer un veau. Une sous-estimation des ressources alimentaires peut provoquer la perte d'animaux et donc la perte des aliments donnés à l'animal. En réduisant convenablement le troupeau au départ, on peut garder davantage de sujets productifs pendant l'hiver.

S'il faut réduire le troupeau en fonction des aliments disponibles, le premier choix doit se porter sur les sujets les moins aptes à produire. On peut se servir des critères suivants comme guide en vue d'éliminer des sujets d'un troupeau :

1. Il faut éliminer radicalement les vaches vides (non gravides) et celles qui ont des problèmes de pis, de sabot et de patte, etc. Même si ces sujets sont normalement éliminés, le strict respect de ce critère peut réduire le nombre de sujets éventuellement improductifs.

2. Il faudrait éliminer du troupeau les vaches qui ont des problèmes au vêlage ou ont un état qui réduit considérablement leurs chances de donner et d'élever un veau en bonne santé jusqu'au sevrage.

3. Si cela ne suffit pas, envisagez d'éliminer autant que possible des génisses de remplacement puisqu'elles n'auront pas de veau au printemps. Ici, il faut tenir compte du futur troupeau reproducteur puisque la diminution du nombre de sujets de remplacement cette année signifiera qu'il en faudra plus au cours des deux ou trois prochaines années pour maintenir l'effectif du troupeau reproducteur.

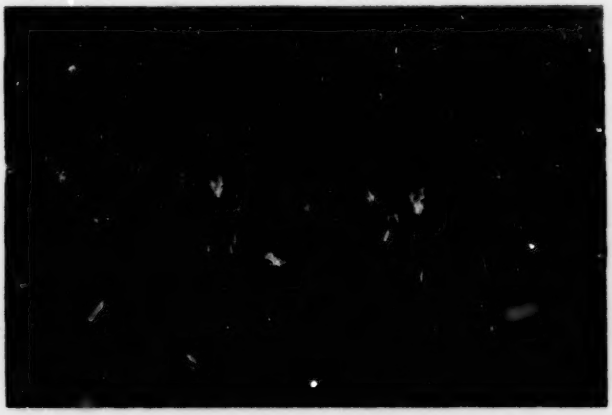
4. D'autres réductions du troupeau signifient l'élimination de sujets reproducteurs. Il faut là encore évaluer les chances d'une vache d'élever un veau jusqu'au sevrage. Il faut donc commencer par éliminer les génisses de remplacement gravides puisque la probabilité d'avoir des problèmes au vêlage diminue leurs chances d'élever un veau jusqu'au sevrage. Envisagez également le nombre de ces animaux éliminés du troupeau en pensant qu'il faudra davantage de sujets de remplacement au cours des deux prochaines années.

5. Les prochains animaux à éliminer sont ceux de plus de 10 ans qui arrivent à la fin de leur vie productive.

En suivant cette méthode de réduction des troupeaux, on peut maximiser le pourcentage de bêtes qui produisent un veau vendable au cours d'une année où la trésorerie posera des problèmes.

Un sevrage précoce

Dans la plupart des systèmes de gestion dans les Prairies, le taux de croissance du veau est obtenu aux dépens de la vache après le mois d'août et il est nettement inférieur à celui du début de la saison de paissance. Avec un sevrage précoce, la vache arrive en meilleure santé au début de l'hiver avec une bonne couverture de gras et des réserves d'énergie et aura donc besoin de moins de nourriture pendant l'hiver.



Le sevrage des veaux 2 à 3 semaines avant le gel pour les mettre au pâturage diminue le stress normalement provoqué par le sevrage et la distribution immédiate d'aliments secs. Il permet également aux vaches d'améliorer leur état avant l'hiver.

On peut également prolonger le séjour au pâturage en automne et en hiver qui fera diminuer les besoins alimentaires en hiver. En gardant les veaux après le sevrage, on leur permet de surmonter le stress du sevrage tout en réduisant la probabilité d'attraper la pasteurellose (fièvre du transport) et une pneumonie en arrivant dans le parc d'engraissement.

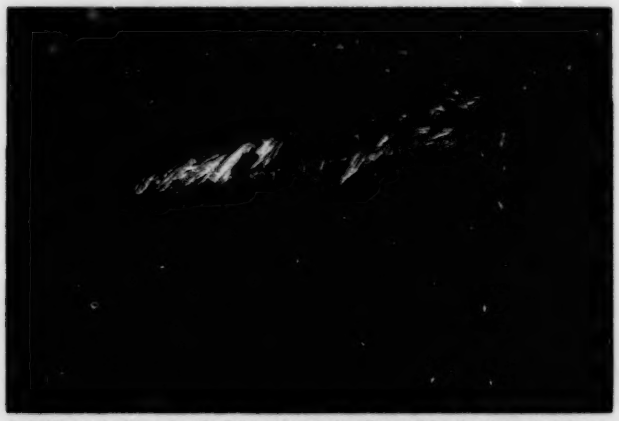
La protection des réserves alimentaires

Chaque année, d'énormes quantités de fourrages sont perdues par suite de mauvaises méthodes d'entreposage.

Le foin et la paille récoltés à des taux d'humidité supérieurs à 16% perdront des éléments nutritifs en raison de l'échauffement et de la moisissure. D'après la National Academy of Sciences (1978), le foin échauffé (de couleur brune) ne conserve que 80% des protéines utiles et seulement 50% s'il a une couleur noire.

Le meilleur entreposage du foin et de la paille s'effectue en meules bien tassées et de préférence couvertes. En l'absence de hangars, des bâches ou des couvertures en

Les chariots-bennes peuvent entasser mécaniquement des moules de foin assez résistantes aux intempéries pourvu que le conducteur puisse terminer la meule par une forme bien arrondie avec une pente uniforme. Des dépressions au sommet forment un entonnoir où la pluie et la neige fondante pénètrent dans le tas et provoquent des pertes.



Protection pour la réserve de paille. Si l'on veut garder la paille jusqu'à l'année suivante ou si elle sera soumise à de fortes précipitations, il est peut-être rentable de la protéger avec une bâche goudronnée ou une feuille en matière plastique bien attachée vers le bas. N'oubliez pas de couvrir le lendemain de la mise en tas.

plastique peuvent fournir une protection suffisante pour en valoir la peine. Entassez le foin sur des surfaces bien drainées pour minimiser les pertes à la base. Faites des tas orientés nord-sud loin des bâtiments et des coupe-vent. Étant ainsi mieux exposés au soleil et au vent, ils sécheront plus vite après une averse ou après la fonte des neiges.

Entreposage des balles rondes. L'entreposage pyramidal économise de l'espace même s'il n'est pas recommandé dans les régions très pluvieuses.

Le degré d'humidité de l'ensilage sera primordial surtout dans des conditions sèches. Il ne faut pas faire d'ensilage à plus de 70% d'humidité pour réduire les pertes par infiltration. Avec une humidité inférieure à 55%, on risque des dégâts dus à la chaleur bien que les silos étanches à l'air permettent l'ensilage de matières plus sèches.

Les pertes de matière sèche se situent généralement entre 5 et 6% pour les silos étanches à l'air, entre 8 et 10% pour les silos-tours en béton, entre 10 et 15% pour les silos horizontaux bien construits et jusqu'à 25% pour les silos-fosses. Ces chiffres peuvent toutefois varier considérablement d'une exploitation à l'autre et il est possible de produire de l'ensilage de haute qualité avec de faibles pertes dans des silos horizontaux et fosses. On peut réduire considérablement les pertes d'aliments en s'assurant que le silo a été bien préparé (c.-à-d. en bouchant les trous, etc.), que le fourrage a été convenablement préparé et entassé dans le silo et que le silo a été bien scellé (avec des couvertures en plastique pour les silos-fosses).

Il faudrait entreposer les grains à un degré d'humidité inférieur à 16% pour s'assurer qu'ils ne moisissent pas ou ne s'échauffent pas. Les compartiments à grain bien hermétiques empêcheront la pénétration de l'humidité qui pourrait provoquer de la moisissure dans les coins ou sur les côtés. Assurez-vous que toutes les ouvertures sont bien bouchées pour empêcher le grain de s'échapper.

Les méthodes d'alimentation

La première chose consiste à déterminer les aliments disponibles et les éventuels besoins supplémentaires. Au moment du choix des aliments à acheter, il faut tenir compte des besoins des bêtes et de leur nombre. Après cela, il faut déterminer quels aliments satisferont vos besoins au meilleur coût possible. Il ne s'agit pas toujours des aliments les plus traditionnels comme le foin ou la paille. Les grains peuvent fournir les éléments nutritifs nécessaires pour le bétail en hiver au meilleur coût possible. Ils contiennent environ 50% d'énergie en plus que le foin et environ 100% en plus que la paille par kg. Par conséquent, si le foin coûte 100 $ la tonne et le grain 125 $ la tonne, le grain fournira la même quantité d'énergie à un coût moindre que le foin. Les céréales peuvent fournir en toute sécurité 50% des besoins alimentaires des vaches et des génisses de boucherie si les rations de grains sont calculées convenablement.

Il est évident qu'il n'est pas réaliste de nourrir des bovins de boucherie en hiver en leur donnant des céréales entières à volonté. La première étape consiste à transformer les céréales fourragères. Il faut les aplatir grossièrement. Si le grain est écrasé ou aplati trop finement, cela peut provoquer un dérangement ou une tympanite dans l'appareil digestif. Une bonne préparation des aliments est primordiale pour tirer le meilleur parti des grains utilisés. Consultez la publication n° 1591 d'Agriculture Canada intitulée «Engraissement du bétail en parcs» qui traite de la transformation des grains.

L'étape suivante consiste à comprendre les besoins des bêtes en énergie, protéines, calcium, phosphore et

vitamine A et à leur fournir des compléments pour satisfaire ces besoins. Si les grains constituent une part importante de la ration, il faut limiter la quantité donnée. Puisque les animaux sont rationnés, il est impératif de prévoir au moins 0,7 m par animal pour permettre l'accès à la mangeoire.

La dernière étape de l'utilisation convenable des grains consiste à habituer les animaux à la nourriture. Bon nombre de vaches ne sont peut-être pas habituées aux céréales fourragères et peuvent soit en consommer trop, soit refuser d'en manger au début. Si les animaux sont habitués aux céréales fourragères, aucune période d'accoutumance n'est nécessaire. Puisque les animaux sont rationnés, ils ne peuvent consommer assez de grains pour provoquer des troubles digestifs si les grains sont bien préparés. Si les animaux ne sont pas habitués aux grains, il faut une période d'adaptation d'une semaine en leur donnant au maximum un kg de grain par animal et par jour. Cette période permettra aux animaux de s'adapter à cette nouvelle nourriture et les empêchera d'en consommer trop.

Une fois que le programme d'alimentation a été fixé, on peut prendre beaucoup d'autres mesures pour réduire les frais d'alimentation en hiver. Si vous donnez des balles rondes ou carrées à même le sol, mettez-en autant que les vaches peuvent en consommer en 20 à 30 minutes pour éviter au maximum qu'elles les souillent et les piétinent. L'alimentation à même le sol peut provoquer des pertes de nourriture allant jusqu'à 50%. Donnez les grains dans des mangeoires ou des auges.

Assurez-vous que les nourrisseurs automatiques de foin sont bien conçus et fonctionnent bien en vue d'éviter le gaspillage ou le voûtage. Si vous utilisez un ratelier, il serait peut-être sage de limiter la quantité de foin disponible en tout temps afin que tous les aliments soient consommés et pour éviter l'accumulation d'aliments abîmés. Le coût élevé ou la rareté des aliments peut justifier la main-d'oeuvre supplémentaire nécessaire. De même, il faudrait contrôler la quantité d'ensilage pour éviter un surplus dans la mangeoire qui pourrait geler ou s'abîmer.

Paille en libre service pour des vaches de boucherie pendant l'hiver. L'utilisation d'une clôture électrique et de piquets que l'on peut déplacer facilite l'alimentation avec un minimum de gaspillage.

Pour certains producteurs, il peut s'avérer aussi important d'éviter de donner trop de nourriture que de fournir une alimentation adéquate. Les vaches trop grasses peuvent avoir des problèmes lors du vêlage.

Pour obtenir des méthodes de préparation des rations, consultez la publication n° 1670 d'Agriculture Canada intitulée «Alimentation des vaches et des génisses de boucherie».

Cette publication fournit des renseignements sur les besoins en éléments nutritifs des diverses catégories d'animaux, sur les éléments nutritifs des aliments du bétail et sur les modalités de préparation des régimes. Dans les annexes 1 et 2 de la présente publication, on peut trouver des renseignements sur les teneurs en éléments nutritifs des échantillons d'aliments et certains renseignements sur les besoins nutritionnels des vaches et des génisses de boucherie.

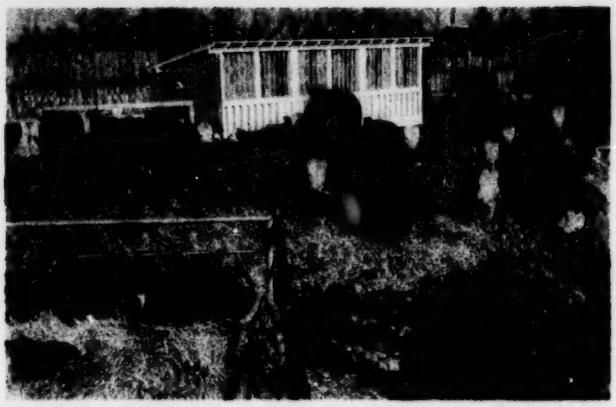
La protection contre l'environnement

En hiver, la protection contre l'humidité et le vent peut faire diminuer les besoins alimentaires des bovins et des ovins. Selon l'état des animaux, la protection offerte et la rudesse de l'hiver, les économies de nourriture peuvent atteindre 20% ou plus.

Les abris bien ventilés pendant l'hiver diminuent les besoins d'aliments et de litière des vaches et permettent un vêlage précoce (avec l'aide de lampes à rayons infra-rouges pour sécher les veaux nouveau-nés).

En vue d'offrir une protection environnementale convenable, la première étape consiste à comprendre les besoins des animaux. Leur principal problème est le maintien de leur chaleur corporelle. Deux répercussions importantes entrent en jeu si l'on considère l'incidence de l'hiver sur les bêtes. La première est le stress aigu du froid provoqué par un coup de froid ou une tempête de froid. La seconde est une augmentation plus générale des besoins énergétiques des animaux et les changements d'acclimation qui se produisent chez les animaux.

Très peu de journées d'hiver (20 à 50 par hiver) sont assez froides pour provoquer un stress aigu dû au froid.



Hivernage des vaches de boucherie avec un abri minimum. Une clôture ajourée en planches, un remblai couvert de litière, un nourrisseur automatique pour la paille, des mangeoires pour les compléments de foin, d'ensilage, de grain, etc. et un abri pour le vêlage (avec une lampe chauffante) peuvent offrir des soins adéquats à un prix raisonnable.

Toutefois, si l'animal est en mauvais état, il ne pourra pas compter sur ses réserves de gras corporel et dépendra entièrement des aliments supplémentaires pour lui fournir l'énergie dont il a besoin. Les animaux en bon état auront une bonne protection contre les périodes assez froides pour engendrer un stress. Les animaux en meilleur état peuvent habituellement se permettre de perdre du poids pendant les périodes de froid.

Un élément important de la température effective est la vitesse du vent. Par exemple, lorsque la température ambiante est de 0°C, la température effective de l'air atteint −31°C avec un vent de 60 km/heure. En général, la plupart des animaux subiront le stress du froid provoqué par cette température effective de l'air. Il est évident qu'une certaine protection contre le vent diminuera la consommation supplémentaire d'énergie causée par le stress aigu dû au froid.

La protection totale des animaux (c'est-à-dire leur confinement complet) contre les conditions hivernales n'est pas pratique dans l'ouest du Canada mais il est suggéré d'utiliser convenablement les abris existants ou de construire des systèmes d'abris peu coûteux. Pour obtenir des renseignements sur la construction d'abris pour animaux, sur l'utilisation des coupe-vent et sur le contrôle de la neige, consultez la brochure n° 1461 d'Agriculture Canada intitulée «Protection contre neiges et vents à la ferme et au parc».

Dans la plupart des élevages, il faut de la litière sauf dans les installations d'élevage sur caillebotis. La quantité nécessaire par tête dépend du type de régime (davantage lorsque l'on donne des régimes riches en fourrage que des rations riches en grain), du drainage (pente et type de sol), de l'humidité, de la température, des précipitations, du type d'abri, de la litière et de la densité des animaux. Les matières utilisées couramment pour la litière (et les livres nécessaires pour absorber 100 lb d'eau) sont la paille de blé (45 lb), la paille d'avoine (35 lb), la paille broyée (20 à 30 lb), les copeaux de bois tendre (25 lb) et la sciure (25 lb). Le tableau qui suit donne une estimation des besoins de litière en livres par animal et par jour (en tonnes par année pour une période hivernale de 200 jours).

Une clôture ajourée en planches et un remblai bien couvert de litière constituent une bonne protection contre le vent et le sol mouillé, ce qui économise de l'énergie alimentaire pour la production.

BESOINS DE LITIÈRE EN LIVRES PAR ANIMAL ET PAR JOUR (TONNES/ANNÉE)

	Animaux en stabulation libre (sur litière)	Animaux libres en logettes	Animaux attachés en logettes
Bovins laitiers			
Vaches laitières	15(1,5)	4(0,4)	8(0,8)
Vaches taries et génisses	8(0,8)	2(0,2)	4(0,4)
Veaux	3(0,3)	1(0,1)	2(0,2)
Bovins de boucherie			
Vaches et génisses	4-8(0,4-0,8)		
Bovins d'un an	3-6(0,3-0,6)		
Veaux de 500 lb	3-4(0,3-0,4)		

La santé du troupeau

De nombreux facteurs de la gestion et de l'environnement peuvent exercer un stress anormal qui peut amoindrir la résistance des animaux aux maladies. Dans la mesure du possible, il ne faudrait pas effectuer simultanément le sevrage et la castration, ni les pratiquer dans des conditions climatiques défavorables. Il faut disposer d'installations convenables pour pouvoir manipuler le bétail avec le moins de tension possible à la fois pour les animaux et pour les hommes.

Il faut protéger le bétail contre les maladies en effectuant les vaccinations recommandées contre le charbon symptomatique, l'oedème malin et toute autre maladie qui sévit dans la région. Adoptez des méthodes stériles lors des vaccinations pour éviter une infection chez les animaux.

Il faut lutter contre les parasites, tels les oestres et les poux, en appliquant le traitement approprié au moment voulu et selon les modalités recommandées.

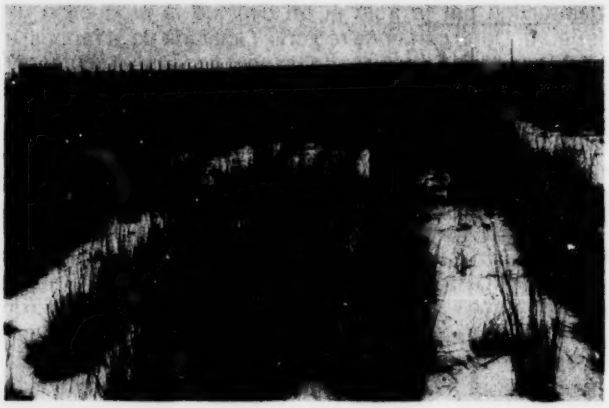
Lors du transport des bovins, il faut les protéger convenablement contre les intempéries et recouvrir le plancher de sable pour qu'ils aient une assise convenable.

Lorsque vous prévoyez de modifier le régime, faites-le progressivement, surtout lorsqu'il s'agit d'augmenter la quantité de céréales. Vous pourriez affecter gravement le rendement des animaux lorsqu'ils ont la diarrhée, sont ballonnés ou refusent de manger. Surveillez soigneusement les symptômes du ballonnement, de la tympanite et de la diarrhée.

LES ALIMENTS ET LEUR UTILISATION

Les pâturages et les grands parcours

À la fin de l'été et en automne, lorsque des quantités suffisantes de fourrages sont disponibles sur les grands parcours, les fourrages possèdent souvent une énergie digestible suffisante pour nourrir une vache gravide qui ne donne pas de lait. Des compléments protéiques sont souvent nécessaires et des compléments de vitamine A et de phosphore sont presque toujours requis. Les compléments peuvent être fournis sous forme de compléments commerciaux liquides ou solides, de blocs, ou de grains ou de fourrages de haute qualité. Plusieurs espèces de fourrages créées pour améliorer les pâturages des zones de sols marron et marron foncé ont une valeur considérable pour les pâturages à la fin de l'été et en automne. L'agropyre et l'élyme de Russie donneront une repousse s'il pleut à la fin de l'été et cette repousse peut fournir un pacage de haute qualité pendant une bonne partie de l'automne. L'élyme de l'Altaï donne un fourrage de haute qualité jusque vers la fin de la saison de paissance et il faudrait envisager sérieusement le rôle qu'il peut jouer pendant toute saison de paissance.



Vaches paissant du ray-grass anglais en fin d'automne. Le prolongement de la saison de paissance diminue les besoins d'aliments en hiver.

Toutefois, en périodes de pénurie d'aliments, la production totale de fourrage des pâturages sera insuffisante et on constatera donc une carence globale de l'énergie digestible, ainsi que des protéines, des sels minéraux et des vitamines. Dans ce cas, il faudra utiliser des compléments alimentaires comme les grains, le fourrage entreposé ou des aliments commerciaux (granulés ou cubes de d'herbes de parcours, cubes de luzerne) pour fournir une plus grande part des besoins alimentaires des animaux. Il faut être extrêmement prudent, surtout sur les parcours naturels, et s'assurer qu'il n'y a pas de surpâturage car la productivité du parcours en serait diminuée au cours des années suivantes. En outre, puisque les parcours naturels ne commencent pas à pousser au début du printemps, un surpâturage provoquera un allongement de la période d'alimentation qui sera à la fois coûteux et pourra également provoquer des problèmes de main-d'oeuvre au printemps alors que d'autres activités seront prioritaires à la ferme.

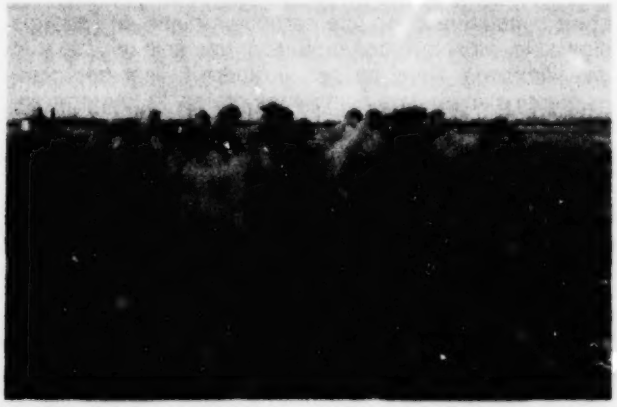
L'avoine semée tardivement donne un bon pâturage d'été et d'automne.

Il faut faire preuve de jugement en faisant paître des pâturages vivaces et des peuplements de foin. En faisant paître trop ras des peuplements nouvellement établis ou des peuplements de fourrages bien établis, on empêche la constitution de réserves dans les racines, on provoque la

destruction par le froid et on diminue la production ultérieure. Dans certaines régions, l'aptitude de la repousse des pâturages à retenir la neige peut également influencer la survie hivernale et les provisions d'humidité au printemps, ce qui influe sur les fourrages disponibles pour le pacage printanier. Le producteur doit donc évaluer les avantages tirés de la paissance des pâturages vivaces à l'automne par rapport à l'état des pâturages au printemps suivant.

Les régions productrices de céréales

Les chaumes représentent une source de fourrages éventuellement valable en fin de saison pour les vaches de boucherie et ils sont très utilisés dans de nombreuses régions des Prairies. La quantité et la qualité du fourrage des chaumes varient considérablement et nécessitent souvent des compléments de protéines, de sels minéraux et de vitamines.



La paissance des chaumes de céréales diminue la dépendance vis-à-vis des pâturages vivaces et des aliments entreposés.

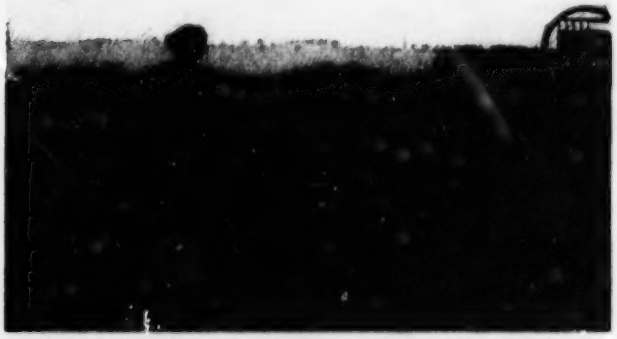
Les balles de paille rectangulaires normales sont plus commodes que les grosses balles rondes pour préparer des rations complètes moulues ou pour donner de la litière dans les étables et les petites cases. Cependant, les balles plus petites nécessitent plus de main-d'œuvre pour la mise en balles et en tas.

Dans des cas de grande sécheresse, de vastes superficies de cultures céréalières impossibles à récolter en grains peuvent représenter une bonne source éventuelle de pacage. Cependant, la disponibilité d'eau et(ou) de clôtures peut limiter considérablement l'utilisation de cette source éventuelle de fourrages. À la suite du stress provoqué par la sécheresse, on observe souvent une accumulation de nitrate à des niveaux toxiques, si bien que quiconque envisage de faire paître des cultures céréalières devrait tester les niveaux de nitrate. L'avoine est très vulnérable à l'accumulation de nitrate mais toutes les cultures céréalières peuvent être touchées.

L'utilisation de cultures céréalières non récupérables à des fins de pacage devrait être tempérée par des méthodes de conservation des sols. Il faut laisser suffisamment de matière pour arrêter la neige et empêcher l'érosion.

Les aliments d'appoint

Les foins des marais (carex, agrostide, alpiste roseau) sont généralement grossiers et de qualité relativement faible car ils ont normalement dépassé leur maturité avant que la récolte soit possible. Cependant, lors des années sèches, il est possible de récolter des graminées des marais à un stade de développement plus précoce lorsque leur qualité et leurs caractéristiques physiques se comparent avantageusement à celles des autres foins de graminées.



Le foin des marais récolté au bon moment peut satisfaire en grande partie les besoins nutritifs des vaches de boucherie pendant l'hiver.

À tout stade, les graminées des marais sont utiles pour nourrir le bétail, surtout les vaches pendant l'hiver, et elles sont supérieures à la paille des céréales mûres. Si la tige est prépondérante, on peut la broyer pour encourager la consommation sans laisser de déchets, mais ce foin est plus difficile à broyer que la luzerne ou le brome et il faut une machine plus puissante. Il faut parfois donner un complément de protéines et d'énergie, et de la vitamine A et des sels minéraux supplémentaires *seront* nécessaires pour toutes les espèces de bétail.

Le foin le long des routes. Beaucoup de fourrage est perdu chaque année le long des routes des Prairies. La qualité dépend des espèces présentes, de l'invasion des mauvaises herbes, de la période de récolte et des intempéries. On court le risque de trouver des morceaux de verre et de métal dans les balles de foin. Il faut donc faire très attention à la fois lors de la récolte du foin et lors de l'alimentation des animaux. Ces débris peuvent provoquer une indigestion traumatique et aussi endommager considérablement le matériel agricole (se reporter à la section «L'indigestion traumatique»).

Les criblures comprennent des graines cassées ou ratatinées, des particules de menue paille, des graines de mauvaises herbes et d'autres matières étrangères qui restent après avoir nettoyé les céréales ou les semences pour les vendre. Les criblures ont une valeur très variable, parfois égale à celle de la culture «mère» ou à celle de la paille, ou moins. Pour cette raison, il est important de faire analyser un échantillon représentatif du lot que l'on achète, tout au moins pour en connaître la teneur en protéines brutes et si possible la digestibilité. Si les criblures contiennent relativement peu de terre et d'impuretés, leur poids au boisseau constitue une mesure commode de leur valeur alimentaire par rapport aux céréales. Lorsque les criblures renferment une quantité importante de petites graines de mauvaises herbes, il serait sage de les concasser, sinon elles pourraient traverser tel quel l'appareil digestif et poser un grave problème de mauvaises herbes dans les terres fumées.

Les criblures peuvent être utiles dans les régimes destinées aux bovins de boucherie et aux ovins. Les criblures de colza non traitées et achetées à un très bas prix ont donné de bons résultats comme aliments de finition pour des bouvillons. Le traitement permettrait une utilisation plus efficace des éléments nutritifs. Certaines criblures de colza renferment de grosses quantités de folle avoine.

Les criblures de légumineuses, comme la luzerne, le trèfle, les pois et les fèves des marais, peuvent contenir beaucoup de protéines et servir de complément protéique dans les régimes des ruminants si le coût unitaire des protéines se compare favorablement à celui du tourteau de colza ou de luzerne déshydratée par exemple.

Un certain nombre d'espèces de mauvaises herbes communes, par exemple Kochia, ont une excellente valeur nutritive si on les récolte à des stades de maturité appropriés et elles ont servi de sources alimentaires pour les bovins de boucherie.

Les foins vivaces

Le *foin de graminées et de légumineuses* de bonne qualité constitue le fourrage idéal pour les vaches laitières. Il fera plus que satisfaire les besoins des vaches de boucherie pendant l'hiver et servira donc de complément à des fourrages ou à de la paille de faible qualité. On peut l'utiliser pour satisfaire les besoins nutritifs des bouvillons et des génisses en croissance qui reçoivent 2 à 5 lb de céréales par jour et par tête. La qualité des foins de graminées et de légumineuses est fonction de la maturité des plantes au moment de la récolte, de la proportion de légumineuses et du montant des pertes d'éléments nutritifs pendant la manipulation, l'entreprosage, le traitement et l'alimentation. Si des éleveurs de bovins de boucherie sont assez chanceux pour disposer d'une quantité même limitée de foin de graminées et de légumineuses ou de légumineuses seules de bonne qualité, ils pourront l'utiliser le plus efficacement possible (dans l'ordre de priorité suivant) pour :

(i) compléter un régime à base de paille et de céréales pour les vaches reproductrices après le vêlage;

(ii) constituer une partie du régime (1/3 à 1/2) pour les génisses de remplacement en croissance;

(iii) compléter un régime à base de paille et de céréales pour les vaches gravides.

Les foins de graminées (par exemple de brome ou d'agropyre ont généralement une valeur nutritive inférieure à celle des foins de graminées et de légumineuses et ne sont donc peut-être pas des compléments aussi utiles. Cependant, ces foins de graminées peuvent constituer une grande partie de la ration des animaux en croissance et, dans certains cas, toute la nourriture des animaux adultes avec des compléments de sels minéraux et de vitamine A.

Les aliments verts (foins de céréales)

Les cultures céréalières coupées au début du stade pâteux, comme une récolte de foin, constituent un fourrage très nutritif égal en valeur alimentaire au foin de graminées et de légumineuses de bonne qualité, surtout pour les bovins de boucherie.

Lorsqu'il faut des cultures céréalières comme pâturages, mais que les clôtures et les approvisionnements en eau posent des problèmes, on peut hacher les récoltes dans les champs et les donner au bétail au pâturage. Les coûts supplémentaires peuvent être compensés par une utilisation plus efficace de peuplements denses.

À ce stade, les feuilles et les tiges sont vertes et ont une bonne valeur alimentaire. A mesure que la culture mûrit, la valeur alimentaire de l'ensemble de la plante diminue même si les cultures de céréales mûres récoltées convenablement peuvent encore constituer des aliments très utiles pour le bétail. Toutes conditions étant égales, on cite généralement dans l'ordre les foins d'avoine, d'orge et de blé. Le seigle d'automne est bon mais il faut le récolter au début du stade pâteux pour maximiser sa valeur alimentaire. Si vous achetez du foin de céréales, recherchez une belle couleur verte, beaucoup de feuilles et peu de déchets. Si la qualité est bonne, les foins de céréales peuvent constituer la plus grosse partie du fourrage dans le régime alimentaire des vaches de boucherie et laitières, des bouvillons et des génisses en croissance, et des ovins. Cependant, étant donné que la teneur en protéines sera généralement inférieure à celle des foins de graminées et de légumineuses de bonne qualité, il faudra peut-être compléter le régime avec d'autres protéines, surtout pour les vaches laitières. Si vous disposez de foins de céréales de faible qualité comme principal aliment, il sera peut-être souhaitable de les hacher ou de les broyer (en morceaux de ½ pouce) pour obtenir une consommation maximale, surtout pour les ovins et les bouvillons et génisses en croissance. (Cela permettra également d'éclater les grains et d'améliorer leur utilisation).

Les ensilages

Un ensilage peut être fait à partir de presque toutes les cultures que l'on trouve dans l'ouest du Canada. On utilise souvent le mélilot (trèfle d'odeur), le brome et la luzerne, les cultures de céréales, le maïs et les fèves des marais, et aussi des mélanges (avoine-pois, orge-fève des marais, luzerne-maïs) pour donner des aliments ayant un meilleur rapport énergie : protéines. On peut garder pendant plusieurs années un ensilage bien hermétique.

On peut utiliser les silos-meules pour entreposer l'excédent d'aliments lorsque les silos ordinaires sont pleins ou ne sont pas disponibles. La qualité de l'ensilage peut être excellente si le silo est entassé convenablement et protégé de l'air.

La valeur alimentaire dépend de la culture, du stade de croissance au moment de la récolte, du pourcentage d'humidité et des techniques appropriées d'ensilage (tassement, vitesse d'exécution et protection de l'air).

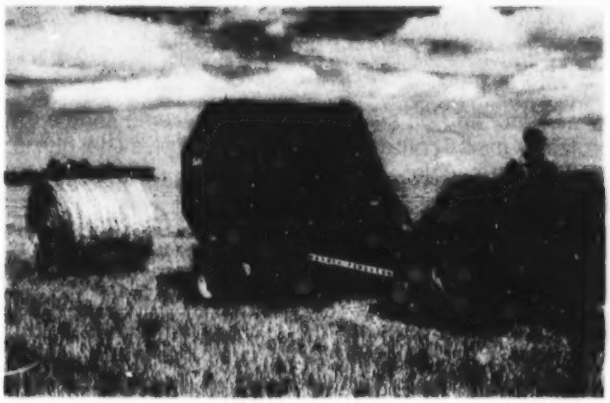
Un ensilage à 30% de matière sèche peut remplacer du foin de qualité comparable dans un rapport de 3 pour 1. L'ensilage est plus volumineux que le foin et certaines catégories de bétail ne pourront peut-être pas en manger suffisamment pour satisfaire leurs besoins nutritifs. Par contre, les vaches de boucherie nourries uniquement à l'ensilage pendant l'hiver peuvent plus que satisfaire leurs besoins nutritifs. Cependant, dans le cas de vaches laitières très productives, de brebis gravides, de veaux à l'engrais et de bouvillons en finition, il faut parfois limiter la quantité d'ensilage afin de pouvoir donner suffisamment d'aliments à plus haute valeur énergétique pour fournir les éléments nutritifs nécessaires. L'ensilage est utile pour commencer à engraisser les bovins et comme élément du régime pour la plupart des autres catégories de ruminants. Pour obtenir plus de renseignements sur l'ensilage, consultez le bulletin intitulé *Silage* publié par le ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan et que vous pouvez vous procurer à l'adresse suivante : Animal Industry Branch, Saskatchewan Agriculture Administration Building, Regina.

Les variétés de maïs à saison végétative plus courte étendent la culture du maïs vers le nord des régions de culture traditionnelle. Les rendements d'ensilage peuvent être excellents mais la haute teneur en humidité au moment de l'ensilage constitue souvent un problème dans les régions les plus septentrionales.

Les résidus de cultures céréalières

Les pailles de céréales sont souvent utilisées pour nourrir le cheptel de boucherie pendant l'hiver et peuvent constituer jusqu'à 50% ou plus du régime alimentaire d'une vache de boucherie gravide. Même si la paille d'avoine est généralement la plus nutritive et la plus appétissante, on peut également utiliser avantageusement la paille d'orge et de blé. La paille de céréale est volumineuse, faible en protéines, contient peu ou pas de vitamine A et peu de sels minéraux. Cependant, elle peut fournir de l'énergie et on peut la traiter pour améliorer sa valeur alimentaire (se reporter à la section «Le traitement au gaz ammoniac»).

La valeur alimentaire des diverses céréales et de leurs variétés varie considérablement. Par exemple, on a observé de grosses différences de valeur nutritive dans la paille des variétés d'orge, celle à deux rangs étant supérieure à celle à six rangs. Lorsque l'on donne des régimes à base de paille, il est nécessaire de donner aux animaux



Mise en balles rondes de la paille de céréales. En période de pénurie de foin, la paille de céréales donnée avec un complément de grain, de protéines, de sels minéraux et de vitamine A peut fournir une ration satisfaisante pour les bovins de boucherie.

des compléments de vitamine A (soit par injection, soit dans les concentrés du régime), de sels minéraux (y compris du sel cobalto-iodé en oligo-éléments, du calcium et du phosphore) et des protéines supplémentaires (tourteau de colza, foin de luzerne, granulés de luzerne déshydratée ou un complément commercial). Les animaux doivent également toujours disposer d'eau de bonne qualité pour diminuer les chances de tympanite du rumen. Le fait de hacher la paille (en morceaux de ½ pouce) permettra d'accroître la consommation de paille, ce qui peut s'avérer souhaitable lorsque l'on nourrit des ovins (car les moutons n'aiment pas la paille trop longue) ou pour des bouvillons et des génisses en croissance. Cependant, il faut ajouter un complément adéquat à la paille pour éviter la tympanite du rumen. On peut donner de la paille dans les régimes des bovins laitiers mais il ne faudrait pas dépasser 8 à 10 lb par jour.

Si vous achetez de la paille de céréales, regardez la couleur (plus elle est verte, meilleure elle est), les feuilles, les grains non battus et l'absence de mauvaises herbes et de matières gâtées. Certaines pailles peuvent contenir du mélilot ou un autre fourrage utilisé comme plante-abri; cependant, le fourrage se détériore souvent pendant la mise en andains et le battage de la céréale.

La composition de *la menue paille* (balle) varie sensiblement selon la proportion des céréales et(ou) des graines de mauvaises herbes présentes, et sa valeur nutritive peut être quelque peu supérieure à celle de la paille ou équivaloir à un foin de faible qualité. La menue paille réagit très bien au traitement au gaz ammoniac (se reporter à la section «Le traitement au gaz ammoniac»). Les animaux consomment plus de menue paille que de paille car elle est moins volumineuse. On peut ramasser et entreposer la menue paille comme aliment d'hiver pour les animaux à l'étable ou bien on peut la laisser dans les chaumes en tas où les animaux peuvent se servir tout en paissant.

Lorsque la menue paille constitue un élément important du régime, il faut donner des compléments de protéines, de sels minéraux et de vitamine A.

Les résidus d'autres cultures

Dans les régions où l'on produit de la semence de fourrage, on peut obtenir de la paille de fourrage. La valeur alimentaire dépendra du type de culture, du stade de maturité au moment de la récolte et des pertes encourues pendant le battage. La paille de brome et d'agropyre peut être assez appétissante. On a constaté que les résidus de foin des marais sont assez appétissants et conviennent comme principal fourrage pour nourrir les vaches de boucherie pendant l'hiver, pourvu que les feuilles et les cosses restent dans les résidus. Lorsque le produit contient surtout des tiges, il n'est pas appétissant et il faut le compléter par d'autres aliments pour en accroître la consommation. Les résidus de tournesol peuvent également servir d'aliment pour les vaches de boucherie en hiver. Les résidus de pois cultivés peuvent être utiles mais n'ont pas donné d'aussi bons résultats que la bonne paille de blé au cours de tests récents. Lorsque les résidus végétaux sont grossiers ou contiennent des tiges, il est souhaitable de le hacher et de les broyer grossièrement pour s'assurer que les animaux mangeront tout et ne feront pas de gaspillage.

Les céréales

L'orge, l'avoine et le blé sont trois céréales considérées comme des aliments possibles du bétail dans les Prairies; on peut également avoir un peu de maïs. Dans l'alimentaion des bovins et des ovins, il est important de réaliser que l'on peut substituer les différentes céréales fourragères les unes aux autres sur *la base de l'énergie* mais *pas* sur la base du poids ou du nombre de boisseaux. En règle générale, 5 lb d'avoine équivalent à 4 lb d'orge et à 3,5 lb de blé, de maïs ou de seigle. Il faut donc effectuer la substitution sur cette base.

Les céréales apportent également du phosphore et des protéines dans le régime, mais la quantité de protéines varie selon la céréale utilisée (voir la teneur en protéines brutes des céréales à l'Annexe 1).

Pour l'alimentation des bovins, il faut concasser le grain soit en le broyant, soit en l'aplatissant. Dans le cas des ovins, il ne semble pas avantageux de transformer les céréales. Dans les rations de finition destinées aux bouvillons, on peut donner de fortes proportions de blé (80 à 85%) à condition d'y avoir habitué progressivement les animaux. Pour donner un peu plus de volume, la ration de finition devrait contenir au moins 10% de paille de céréales hachée.

LES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES

Les aliments produits à la ferme nécessitent presque toujours des compléments de vitamines et de sels minéraux et, dans de nombreux cas, de protéines et de matières énergétiques. Lorsque l'on envisage d'utiliser des compléments, les premiers facteurs à considérer sont le coût et la disponibilité des aliments. Les suppléments suivants ne sont que quelques-uns des aliments les plus

courants disponibles sur le marché et peuvent servir à compenser les carences nutritives spécifiques des régimes en vue d'améliorer le rendement des animaux. Beaucoup d'autres aliments peuvent être disponibles localement. Si vous n'êtes pas familier avec un aliment qui peut être disponible sur les marchés locaux, consultez un nutritionniste ou un agronome de district local à propos des restrictions ou des avantages découlant de l'utilisation de cet aliment particulier avant de l'incorporer dans la ration.

Les compléments énergétiques

Les céréales fourragères. Les céréales fourragères comme le blé, l'orge, l'avoine et le maïs sont d'excellentes sources énergétiques que l'on doit envisager sérieusement comme élément important du régime. L'utilisation de céréales peut également éliminer la nécessité de donner des compléments protéiques puisque les céréales en contiennent plus que la paille.

Le suif. Ajoutez du suif pour compléter les rations à raison de 2 à 3 % en vue d'augmenter la teneur en énergie et de diminuer la poussière. Des niveaux supérieurs à 5 % peuvent entraver le fonctionnement du rumen. Le suif n'est pas recommandé dans les mélanges par temps froid puisqu'il durcira et formera des voûtes dans le matériel mélangeur.

La mélasse. La mélasse est utile lorsqu'on en donne de 3 à 5 % de la ration car elle améliore l'appétibilité des fourrages de faible qualité. Il faut la mélanger à de l'eau chaude (en quantités égales par volume) et la répandre sur les aliments à raison d'une livre par tête et par jour pour les bovins ou l'ajouter à une ration de grain ou de foin moulu à raison de 3 % au maximum en poids. La mélasse n'est pas recommandée pour les mélanges par temps froid.

Les compléments protéiques

Les compléments commerciaux. La plupart des compléments protéiques préparés commercialement ont une formule contenant l'équivalent de 32% de protéines brutes. Ces compléments sont disponibles soit sous forme de granulés secs, soit sous forme liquide. Ils peuvent constituer des sources protéiques économiques et contiennent des quantités élevées de certains sels minéraux. La forme liquide du complément à 32 % de protéines semble particulièrement intéressante dans les régimes d'alimentation automatique, comme pendant la paissance automnale. Cependant, il faut habituer progressivement les bovins aux compléments liquides car la plupart contiennent des niveaux élevés d'urée ou d'autre azote non protéique qui peuvent se révéler toxiques en quantités excessives. Ne laissez pas des bovins affamés accéder librement à des compléments liquides car ils pourraient consommer suffisamment d'azote non protéique pour atteindre un niveau toxique.

Le tourteau de canola. Il peut servir de bon complément protéique même si son utilisation comporte certaines restrictions pratiques dans les rations des bovins laitiers.

La luzerne déshydratée (en granulés ou en farine). C'est une excellente source de protéines mais souvent elle n'est pas très économique.

Le tourteau de soja. C'est une excellente source de protéines mais il coûte vraisemblablement plus cher que le tourteau de canola.

Les cultures riches en protéines. On peut utiliser les pois cultivés, les fèves des marais et le canola moulus comme compléments protéiques dans les régimes des bovins à la ferme. Les raisons économiques de leur utilisation dépendront de leur valeur marchande relative par rapport aux compléments protéiques plus traditionnels comme le tourteau de canola ou de soja. Avant de décider d'en acheter, il faut calculer le coût de chaque aliment par pour cent de protéine. Par exemple, si un complément protéique à 32 % coûte 320 $ la tonne, son prix est de 10 $ par unité de protéine, tandis que si un complément protéique à 36 % coûte 324 $ la tonne, son prix par unité de protéine atteint seulement 9 $, ce qui fait que ce dernier constitue la source protéique la moins coûteuse.

Les minéraux

Le sel. Il faut donner au minimum un sel cobalto-iodé. Il peut constituer un élément du régime à raison de 0,5 % des rations mélangées, être donné à volonté sous une forme en vrac ou combiné à d'autres sels minéraux.

Les compléments calcium-phosphore. Lorsque l'on donne des rations de fourrages, le phosphore est presque toujours un élément carencé. Les compléments calcium-phosphore son généralement donnés dans un rapport 1:1 mélangés à du sel.

Lorsque l'on donne des rations riches en grain, le calcium sera un élément carencé et nécessitera l'ajout de 1 % de pierre à chaux.

Les oligo-éléments. Les renseignements concernant les besoins spécifiques des animaux en oligo-éléments sont de plus en plus nombreux. De nombreuses carences en oligo-éléments sont spécifiques à des régions (par exemple le sélénium qui est la cause de la distrophie musculaire). Dans certaines régions, les compléments de certains sels minéraux ne sont non seulement pas nécessaires mais ils peuvent être indésirables (par exemple le sélénium qui peut être responsable de l'intoxication par le sélénium). Même si les compléments d'oligo-éléments sont généralement recommandés, consultez des nutritionnistes locaux pour obtenir des renseignements sur les problèmes particuliers de carence ou de toxicité dans votre région.

Les compléments vitaminiques

Les seules vitamines ayant une importance pratique sont les vitamines A, D, et E. La vitamine A est la plus importante en termes de compléments alimentaires surtout pendant une période sèche. On anticipe une chute

très nette des taux de conception lors de chaque période sèche et cette situation est en grande partie attribuable à une insuffisance ou à une absence de compléments de vitamine A. Il est tout aussi important de continuer à donner les compléments pendant tout l'hiver.

Le coût des compléments vitaminiques est faible comparativement à l'augmentation possible du taux de conception et du croît du troupeau. Il existe plusieurs méthodes pour donner des compléments de vitamine A. La plus simple consiste à l'appliquer en surface sur l'aliment ou à l'ajouter à une ration mélangée. Lorsque vous l'ajoutez à une ration mélangée, le complément doit satisfaire les besoins journaliers des animaux que vous nourrissez. L'application en surface peut être effectuée à des intervalles de 2, 4, 6 ou 8 semaines (bien que l'on recommande généralement des intervalles de 4 semaines) du moment que la quantité de vitamine A répond aux besoins journaliers des animaux pendant cette période. Par exemple, une vache a besoin d'environ 50 000 UI de vitamine A par jour. Si vous faites une application en surface à 4 semaines d'intervalle, vous devriez donner 1 400 000 UI par animal.

Le complément peut également être donné par injection musculaire de vitamine A à intervalles réguliers (en général tous les 60 jours). Souvent, ce n'est pas une méthode commode pour donner des compléments, même s'il s'agit probablement de l'une des meilleures méthodes puisque chaque animal est sûr de recevoir une quantité suffisante de vitamine A. Il faut respecter des conditions stériles pendant la fourniture de complément pour minimiser les infections chez les animaux.

Une autre méthode couramment utilisée consiste à compléter les mélanges de sels minéraux ou de sel avec de la vitamine A. La vitamine A est instable lorsqu'elle est mélangée avec des sels minéraux, surtout si le mélange est mouillé. Si vous utilisez cette méthode pour donner des compléments, il faut donner un mélange frais de sels minéraux toutes les semaines.

La dernière méthode consiste à ajouter à l'eau d'abreuvement une vitamine A miscible dans l'eau. Cette méthode tend à être plus coûteuse et provoque un plus grand gaspillage.

LES ÉVENTUELS PROBLÈMES D'ALIMENTATION

Des problèmes peuvent surgir si on modifie l'alimentation des ruminants, surtout lorsqu'on utilise d'autres aliments. Voici une description de certains des problèmes les plus courants.

La tympanite du rumen

Les bovins et les ovins qui reçoivent des régimes à base de foin ou de paille de faible qualité sans compléments ou avec des compléments inadéquats ont tendance à trop manger pour essayer de satisfaire leurs besoins nutritifs. La situation s'aggrave par temps froid ou en cas de consommation insuffisante d'eau. Dans ces conditions, la totalité ou une partie de l'appareil digestif devient surchargé et la nourriture ne progresse plus. Cette situation apparaît le plus souvent dans le rumen et(ou) dans le feuillet, bien que la caillette puisse également être «bouchée».

On peut éviter en grande partie ce problème en donnant les quantités recommandées de grain, un complément protéique, des sels minéraux et de la vitamine A, et en garantissant un bon approvisionnement permanent en eau (en quantité et en qualité). Par temps exceptionnellement froid, un complément de grain ou de foin de bonne qualité permettra de maintenir la consommation de paille à un niveau sécuritaire. Une vache de boucherie consommera normalement jusqu'à 12 à 14 lb de paille de céréales par jour, ce que l'on peut considérer comme le maximum pratique de paille non transformée que l'on devrait donner.

Même s'il n'est pas recommandé de hacher les fourrages pour les vaches de boucherie qui consomment des quantités suffisantes de fourrage pour satisfaire leurs besoins, il peut s'avérer nécessaire de hacher la paille en cas de pénurie d'aliments afin d'accroître l'ingestion d'éléments nutritifs sans ajouter trop d'aliments volumineux. Il est primordial de donner en complément des quantités convenables d'éléments nutritifs déficients tout comme de fournir de l'eau en quantité suffisante. Il faut hacher les aliments aussi grossièrement que possible pour s'assurer que la consommation n'est pas excessive avec une alimentation automatique. Si vous hachez en morceaux de ½ pouce pour garantir une séparation minimale des ingrédients comme les grains, il est souhaitable de limiter les quantités données, une ou deux fois par jour, à ce qui est nécessaire pour maintenir le niveau de rendement souhaité de l'animal.

L'intoxication par les nitrates

Le gel, la sécheresse, les pulvérisations d'herbicides et d'autres facteurs qui arrêtent la croissance des plantes peuvent provoquer une accumulation de nitrates jusqu'à des niveaux toxiques. Les niveaux les plus élevés de nitrates sont généralement atteints environ 3 jours après la perturbation de la croissance. Chez l'animal, les nitrates peuvent gêner le processus respiratoire et provoquer la mort par asphyxie (la difficulté à respirer en est le symptôme). La situation est aggravée lorsque l'on a utilisé des quantités élevées d'engrais azoté. Même si des animaux sont morts avec des niveaux de nitrates inférieurs à 1%, un taux supérieur à 2% n'a produit aucun effet préjudiciable sur des bouvillons en paissance dans un pâturage d'avoine. Des facteurs tels que le taux d'ingestion et la quantité de complément alimentaire peuvent avoir une influence sur le niveau de toxicité. Les cultures les plus touchées par ce phénomène sont les céréales (surtout l'avoine) et certaines graminées. Le danger d'intoxication par les nitrates dans les pâturages d'avoine est souvent exagéré et peut empêcher indûment l'éleveur de faire paître ses animaux dans des champs d'avoine. Avant de le

faire, il doit bien y réfléchir et être un bon gestionnaire. En cas de doute, faites analyser un échantillon représentatif, enlevez les bovins ou bien donnez d'autres aliments au pâturage pour diluer les nitrates.

Il faut faire analyser la teneur en nitrates du foin d'avoine si les conditions étaient propices à leur accumulation au moment de la récolte. Si des nitrates son présents en grosses quantités, il faut diluer les aliments avec d'autres pour ramener le niveau moyen au-dessous de 1%. Il est également recommandé d'accroître les quantités de vitamine A car un pourcentage élevé de nitrates entrave l'utilisation du carotène. Lorsque l'agriculteur prévoit un problème, il devrait avoir un traitement à sa disposition. Cependant, il faut appliquer le traitement très vite après l'apparition des symptômes. Le traitement consiste en une injection intraveineuse (dans la veine) d'une solution de bleu de méthylène à 4% à raison de 100 cc par 100 lb de poids.

L'intoxication par le mélilot (trèfle d'odeur)

Lorsque le foin ou l'ensilage de mélilot moisit, il se forme un composé (la dicoumarine) qui empêche la coagulation du sang. En conséquence, les animaux qui mangent du mélilot moisi peuvent avoir une légère enflure sous la peau et peuvent saigner anormalement à la suite d'une blessure ou d'une opération comme l'écornage, la castration, etc. Pour empêcher ces problèmes avec le foin de mélilot, il faut le mettre en balles à moins de 20% d'humidité et l'entreposer sous un toit ou sous une bâche pour empêcher l'humidité de pénétrer dans les balles. Des balles rondes ou carrées laissées dehors moisiront vraisemblablement si les précipitations sont abondantes. L'ensilage de mélilot peut moisir s'il n'est pas tassé correctement pour en exclure l'oxygène ou s'il n'est pas protégé adéquatement de l'air pendant l'entreposage.

Lorsque l'on constate qu'un ou plusieurs animaux sont intoxiqués par le mélilot, il faut soit arrêter de donner le fourrage en question, soit alterner avec un foin de meilleure qualité comme la luzerne ou un bon foin de graminées. Pour les cas aigus, un traitement vétérinaire peut s'avérer nécessaire (en administrant de la vitamine K ou en effectuant une transfusion partielle de sang d'un sujet en bonne santé).

Les autres aliments moisis et l'ergot

Par suite de mauvaises conditions climatiques au moment de la récolte ou pendant l'entreposage, les fourrages peuvent être rentrés avec un taux d'humidité excessif ou peuvent être pénétrés par l'humidité pendant les périodes pluvieuses. Ceci peut provoquer le développement de moisissures et diminuer l'appétibilité et la valeur alimentaire. Il ne faut jamais donner du foin moisi aux chevaux et aux moutons, mais les bovins sont rarement touchés par des aliments légèrement moisis ou gâtés. Lorsque l'on en trouve de grosses quantités, il faut les jeter car on prend toujours un risque en donnant des aliments moisis.

Les céréales moisis sont moins appétissantes et ont une valeur alimentaire réduite mais sont rarement toxiques pour les bovins. Il serait souhaitable de diminuer la moisissure en faisant passer les céréales touchées dans un nettoyeur (avec beaucoup d'air) et (ou) de les donner avec d'autres grains pour diluer le produit (évitez de respirer la poussière de moisissure). Si des animaux tombent malades en mangeant des aliments moisis, appelez un vétérinaire et arrêtez de donner les aliments moisis. Certains foins de graminées à forte teneur en humidité, surtout en balles rondes, peuvent sembler moisis mais ont peut-être subi en fait un processus de caramélisation. Ce produit a une odeur sucrée et très différente du foin moisi et est assez appétissant pour les bovins.

Les céréales renfermant de *l'ergot* peuvent provoquer de graves problèmes si on les donne à manger au bétail. L'ergot provoque des contractions musculaires dans l'utérus et l'appareil intestinal et entrave la circulation du sang surtout vers les extrémités (les oreilles, la queue, les pieds et les pattes). Parmi les symptômes citons la nervosité, les tremblements musculaires, le manque de coordination dans les mouvements et les convulsions, et les animaux peuvent en mourir.

Il ne faut pas donner de céréales contenant de l'ergot à des femelles en gestation ou en lactation. Pour les autres animaux, le niveau de tolérance se situe à 0,1% d'ergot (1 g d'ergot pour 1000 g de grain ou environ 1 ergot pour 1000 grains de céréales ou environ 42 ergots dans un litre; on peut utiliser un carton de lait pour mesurer). Il est important de prélever un échantillon de céréales représentatif lors de l'inspection.

L'indigestion traumatique

Les animaux peuvent, par inadvertance, manger des clous, des morceaux de fil de fer et d'autres corps étrangers qui peuvent se loger dans le rumen, perforer la paroi du rumen, ou pénétrer dans le corps ou dans la cage thoracique où ils peuvent transpercer le coeur ou un poumon et provoquer le décès. Parmi les symptômes citons le manque d'appétit, une raideur dans les mouvements et le dos légèrement arrondi, l'animal qui reste seul avec les pattes de devant écartées ou surélevées, une montée de la température, une pneumonie et un décès soudain.

On peut prévenir ce problème en installant des aimants puissants sur le matériel servant à récolter, à transporter et à transformer les aliments du bétail. Ceci évite également d'endommager le matériel de transformation, surtout les moulins à concasser et les presses à granuler. On peut également placer un aimant dans le rumen de l'animal pour y retenir les corps étrangers et les empêcher de pénétrer dans les boyaux. Pendant les pénuries d'aliments, il arrive que l'on récolte des aliments, surtout du foin, dans des régions ou des champs inhabituels (fossés le long des routes, marais, pâturages, etc.) où des débris ont pu s'accumuler. Il serait sage de vérifier soigneusement les aliments provenant de ces endroits.

Les barbes

Les céréales, dont l'orge, le blé et le blé dur, peuvent avoir des barbes qui irritent les animaux. L'orge des murs possède également cette caractéristique. En plus de l'irritation qui diminue l'appétibilité, il existe un danger car les barbes peuvent pénétrer dans la langue ou la bouche et provoquer des abcès, une actinomycose ou une «langue de bois» chez les animaux. Ce problème surgit plus souvent lorsque l'on donne de la menue paille que de la paille.

Les résidus de pesticides

Il faut attendre un certain temps avant de pouvoir donner au bétail des aliments provenant de cultures traitées avec certains pesticides (à la fois herbicides et insecticides). Il est souhaitable de vérifier auprès des fournisseurs de foins et de pailles de céréales pour savoir quels pesticides ont été utilisés, le cas échéant, dans leur programme de culture et pour savoir si les précautions d'usages inscrites sur les étiquettes ont été respectées. Cette démarche est très importante pour les aliments destinés aux bovins laitiers mais aussi aux bovins de boucherie. Voici quelques exemples de précautions à prendre :

— il faut attendre au moins 21 jours avant de faire paître des champs traités avec du Hoegrass;

— dans les champs où l'on fait pousser des cultures sensibles comme le tournesol, les haricots, les pois, les pommes de terre, les tomates, la luzerne et les betteraves à sucre, il ne faut pas utiliser du fumier provenant d'animaux nourris avec de la paille d'une céréale traitée avec du Tordon 202-C;

— il faut attendre au moins 30 jours avant de donner à paître ou à manger au bétail des cultures traitées avec du Sencor ou du Lexone;

— il ne faut pas donner au bétail des cultures traitées avec du Mecoprop, du Compitox ou du Mecoturf.

L'ACCROISSEMENT DE LA VALEUR DES ALIMENTS

On peut accroître la valeur alimentaire des fourrages par des moyens chimiques, physiques et nutritifs. Le traitement au gaz ammoniac des pailles de céréales, des fourrages de faible qualité et des résidus de céréales augmente la digestibilité, la teneur en azote et la consommation volontaire. Le foin haché et broyé augmente la consommation, le pourcentage de gain et la conversion alimentaire, surtout lorsqu'il est de mauvaise qualité. On peut également améliorer l'efficacité alimentaire en complétant les rations avec les éléments nutritifs déficients ou en utilisant des additifs alimentaires spéciaux.

Le traitement au gaz ammoniac

Le traitement au gaz ammoniac de la paille et de la menue paille de céréales et d'un certain nombre d'autres résidus de cultures augmente leur digestibilité, leur teneur en azote et leur ingestion volontaire par les ruminants. Dans certains cas, on a constaté de grosses améliorations de la valeur nutritive des résidus de culture, ce qui permet de les incorporer dans l'alimentation des ovins et des bovins de boucherie en quantités nettement supérieures à celles recommandées pour les matières non traitées (se reporter à la section 10). L'utilisation du gaz ammoniac comme produit de traitement a éte mise au point dans les exploitations agricoles par Kernan et Knipfel (1981). Les producteurs qui envisagent un traitement au gaz ammoniac devraient prendre en considération les points suivants :

1. Une réaction exige au minimum 3 semaines au début de l'automne lorsque la température est relativement élevée (supérieure à 10°C). Vers la fin de l'année, lorsque la température est beaucoup plus basse, on ne connaît pas très bien le délai nécessaire et l'étendue de la réaction, même si cette dernière sera indubitablement réduite.

2. Pour que la réaction se produise, la paille doit contenir au minimum 12 % d'humidité, bien que la valeur nutritive augmente davantage avec des taux d'humidité supérieurs. Ceci laisse à penser que la mise en balles devrait être effectuée au maximum du taux d'humidité, par exemple après une rosée.

3. Pour réaliser le traitement, il faut du matériel spécial, en particulier des coupleurs de pression et des tuyaux en acier pour appliquer le gaz ammoniac. Ce matériel n'est pas toujours disponible. Pour obtenir des plans de construction des tuyaux et des coupleurs appropriés, reportez-vous à l'ouvrage de Kernan et Knipfel (1981)

4. La manipulation du gaz ammoniac peut être dangereuse à moins d'être effectuée par une personne qualifiée, tel un vendeur d'engrais à base de gaz ammoniac.

Les coûts du traitement au gaz ammoniac semblent avoisiner 20 $ la tonne pour donner un fourrage ayant une valeur nutritive proche de celle d'un foin de graminées de qualité moyenne. Cependant, il faut souligner que l'amélioration de la qualité peut varier selon le type et la qualité de la matière à traiter et les conditions de la réaction.

Le traitement au gaz ammoniac de la menue paille accroît sa valeur nutritive encore davantage que celle de la paille et présente l'avantage supplémentaire de détruire les semences viables dans la menue paille. L'importance économique de cette opération n'est pas très claire mais peut s'avérer certaine face aux tendances actuelles favorables à un labourage minimum.

Après un traitement au gaz ammoniac, la menue paille semble avoir une valeur nutritive suffisante pour donner des niveaux de croissance raisonnables, pourvu que le complément soit fourni pour corriger des carences en vitamines et en sels minéraux.

Traitement des tas de balles de paille au gaz ammoniac pour en accroître la valeur alimentaire.

Le traitement du foin de luzerne de bonne qualité à haute teneur en humidité (35%) avec 2% de gaz ammoniac en poids (en laissant en place la couverture de polyéthylène pendant 21 jours) empêche complètement la moisissure. La consommation d'énergie digestible et les gains journaliers des moutons ont été supérieurs à ceux des bêtes nourries avec du foin à faible teneur en humidité. Ce traitement pourrait très bien servir à conserver le foin de haute qualité lorsque les conditions atmosphériques sont défavorables au moment de la récolte.

Pour obtenir des détails concernant le traitement au gaz ammoniac de la paille de céréales, consultez la publication n° 453 de l'Université de la Saskatchewan que vous pouvez obtenir auprès de M.J. Kernan, Saskatchewan Research Council, 30 Campus Drive, Saskatoon (Saskatchewan) ou du Dr J.E. Knipfel, Station de recherches, Agriculture Canada, C.P. 1030, Swift Current (Saskatchewan) S9H 3X2.

Le hachage et le broyage des fourrages et de la paille

Lorsque les ruminants ne peuvent manger suffisamment de foin ou de fourrage sec pour satisfaire leurs besoins nutritifs, on peut accroître leur consommation en hachant ou broyant les aliments au lieu d'appliquer un traitement au gaz ammoniac. Ce traitement peut être particulièrement important lorsque les fourrages sont abondants et que les grains sont rares ou chers. Lorsque les fourrages sont limités, il faut également parfois s'assurer que les animaux mangent toutes les tiges grossières, les parties moisies, etc. Le broyage empêche les animaux de trier les aliments et favorise le mélange et donc la dilution des parties de la ration qui sont peu appétissantes ou éventuellement toxiques comme dans le cas de foins annuels à haute teneur en nitrate par exemple. Des expériences ont démontré que le broyage de foin de mélilot comportant beaucoup de tiges (11,3% de protéines brutes) en morceaux de ½ pouce avait augmenté de 50% la consommation alimentaire hivernale de bouvillons nourris uniquement avec du foin, avait doublé le taux de gain et augmenté d'environ 25% le taux de conversion alimentaire. On a donné à des génisses pendant l'hiver des rations broyées (en morceaux de ½ pouce) contenant jusqu'à 52% de paille de blé broyée et un complément de grain, de tourteau de colza, de sels minéraux et de vitamine A. Les gains ont approché en moyenne 1,5 lb par tête et par jour sur une période de 255 jours.

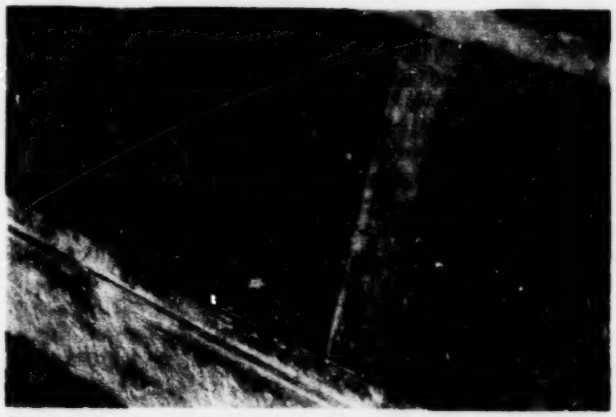
En général, on constate la plus forte amélioration du rendement des animaux en pourcentage lorsqu'on broie des fourrages de moindre qualité. Le broyage en lui-même ne rend pas les aliments plus nutritifs; en fait, il diminue légèrement leur digestibilité. Cependant, le broyage expose une plus grande surface à l'action des enzymes microbiens dans le rumen, ce qui accélère la digestion et permet aux ruminants de consommer plus de nourriture. Étant donné que les animaux peuvent consommer davantage, une plus grande proportion des aliments consommés sert à la production (croissance) et une plus petite proportion comme ration de maintien. Le broyage augmente également le rapport acide propionique : acide acétique dans le rumen, ce qui améliore l'efficacité alimentaire chez les bovins de boucherie et diminue la matière grasse du lait. Pour cette raison, il n'est généralement pas recommandé de broyer (et de transformer en granulés) le fourrage destiné aux bovins laitiers, même si l'on peut en traiter ainsi une partie, pourvu qu'on la donne avec du foin ou de l'ensilage long de bonne qualité.

On peut broyer le foin et la paille dans un déchiqueteur rotatif pour augmenter la consommation du fourrage distribué automatiquement. On peut donner chaque jour des compléments alimentaires selon les besoins.

Directives

Il ne faut pas broyer le fourrage pour toutes les catégories de ruminants lorsque les animaux sont capables de consommer des quantités suffisantes pour satisfaire leurs besoins nutritifs. Si l'on broie des rations appétissantes pour les vaches de boucherie, il en résulte soit une suralimentation (gaspillage de nourriture), soit la nécessité de limiter les aliments (on gaspille de la main-d'œuvre et l'appétit des vaches n'est pas satisfait) et les avantages économiques du broyage ne sont pas très évidents.

Le passage du foin en balles dans un broyeur-mélangeur permet de mélanger convenablement les compléments et le grain et augmente le taux de gain, surtout pour le bétail en croissance nourri avec du foin de faible qualité.



Ration de finition (brome et luzerne de bonne qualité) broyée (morceaux de ½ pouce). Le broyage du fourrage pour les bouvillons et les génisses en croissance et en finition augmente le taux de gain et améliore la conversion alimentaire.

Il faut broyer en morceaux de ½ pouce. Le broyage plus grossier peut convenir pour du foin de bonne qualité donné «tel quel» dans des nourrisseurs automatiques. Cependant, dans les rations mélangées, les matières broyées plus grossièrement permettront aux autres ingrédients de la ration de s'échapper pendant la manutention et dans les nourrisseurs automatiques et pourront provoquer un pontage dans le mélangeur et le nourrisseur automatique. Il vaudrait mieux broyer plus finement les fourrages de très mauvaise qualité mais le coût en est trop élevé.

Un broyage efficace nécessite un broyeur très puissant et un tracteur suffisamment fort (100 Hp ou plus) pour le tirer. La force nécessaire augmente considérablement à mesure que croît la teneur en humidité du foin. Il faut utiliser un broyeur-mélangeur lorsqu'on doit transformer des rations complètes. Si le fourrage est distribué automatiquement et si les compléments alimentaires sont donnés à la main, on peut utiliser un déchiqueteur rotatif. (Cette machine sera nécessaire si le fourrage se présente en balles rondes.)

Pour les bovins en croissance ou en finition, il faut éviter d'utiliser des rations composées de 40 à 60% de luzerne broyée ou d'autres foins de légumineuses «sujets au ballonnement» données avec des grains. Si l'on passe progressivement d'une ration riche en fourrage à une ration riche en grain, il faut utiliser du foin de moins bonne qualité ou le diluer avec de la paille hachée au-dessus de cette proportion. Sinon, un ballonnement pourra se produire.

Vous pouvez envisager d'ajouter du suif ou une autre huile comestible à 3% aux rations de fourrage broyé pour diminuer la poussière et augmenter l'énergie, selon leur disponibilité et leur prix.

Lorsque vous utilisez de grosses quantités de fourrage de mauvaise qualité dans la ration, il est essentiel de donner un complément convenable pour éviter une tympanite.

Puisque de nombreux éleveurs utiliseront des rations ou des aliments inhabituels pendant les périodes de pénurie d'aliments, ils devront surveiller attentivement le rendement des animaux et ajuster, le cas échéant, les régimes pour satisfaire les besoins de production. Il serait vraiment utile d'avoir une bascule à bestiaux pour vérifier régulièrement (tous les 15 jours) le rendement des animaux.

L'utilisation des compléments, des additifs, des implants

Les aliments présentant une carence d'éléments nutritifs spécifiques ne sont pas utilisés efficacement. En compensant les carences d'énergie, de protéines, de sels minéraux et de vitamines, on peut augmenter considérablement le taux de gain, la conversion alimentaire ou la production de lait et permettre l'utilisation efficace d'aliments et de résidus de cultures de faible qualité. L'utilisation d'implants favorisant la croissance (pour les génisses et les bouvillons destinés à l'abattage) accroît normalement le taux de gain d'au moins 10% et améliore la conversion alimentaire lorsque toute l'alimentation se fait au pâturage ou dans les parcs d'engraissement. Les additifs, comme le monensin, qui modifient la fermentation dans le rumen, peuvent augmenter la conversion alimentaire mais ne devraient être utilisés que dans des conditions soigneusement contrôlées.

PLANIFIER POUR L'AVENIR

Malheureusement, les mesures destinées à surmonter la sécheresse sont trop souvent «insuffisantes et tardives». Les éleveurs, les chercheurs et les fonctionnaires ont tendance à avoir la mémoire courte lorsque la menace de sécheresse est passée et ils s'occupent à résoudre d'autres problèmes plus urgents pour le moment. Ceci est plus évident si l'on considère que la dernière sécheresse qui a fortement touché les producteurs de boeuf des Prairies remonte à seulement 4 ans.

Pour diminuer les conséquences préjudiciables de la sécheresse à l'avenir, il faut faire *une planification à long terme*. L'expérience a montré que des sécheresses d'intensité variable reviennent après quelques années et surprennent généralement tous les intéressés qui ne sont pas prêts à faire face aux situations «d'urgence» provoquées par les pénuries de pâturage, d'aliments et d'eau.

Même si la planification à long terme dépasse la portée de cette publication, quelques suggestions sont peut-être de mise.

1. *Essayez de constituer une réserve d'aliments d'au moins un an* en entreposant convenablement la totalité ou une partie de l'excédent de foin, de paille, d'ensilage et de grain. Le foin convenablement fané se gardera pendant 2 ou 3 ans sous un toit; l'ensilage se conservera pendant plusieurs années sans perte nutritive sensible s'il est bien protégé de l'air; la paille peut également être entreposée sous un toit (le plastique peut s'abîmer après plusieurs mois sous l'effet du vent et du soleil s'il n'est pas bien protégé); et le grain se gardera évidemment pendant plusieurs années s'il est protégé contre les intempéries et les insectes.

2. *Pensez à toujours faire pousser un peu d'avoine* ou d'autres céréales annuelles productives qui pourraient être utilisées, en cas d'urgence, pour compléter des pâturages vivaces, soit en y faisant paître les animaux, soit en les récoltant et en les donnant au pâturage. Si vous n'en avez pas besoin, vous pourrez toujours les récolter sous forme de foin, d'ensilage, ou de grain et de paille.

3. *Évaluez la possibilité de recourir à l'irrigation.* Une grande quantité d'eau éventuellement utile s'écoule des terres agricoles chaque printemps, surtout à cause des effets secondaires des méthodes modernes d'agriculture (défrichage excessif des arbres et des buissons, drainage des marais, etc.). Si l'on pouvait mettre cette eau en réserve et l'utiliser si ce n'était que pour irriguer quelques acres de luzerne (comme complément à des régimes à base de paille de céréales), le résultat en vaudrait peut-être la peine surtout en période de pénurie de foin.

4. *Étudiez les moyens d'accroître la production de fourrage,* surtout de pâturage et de foin, pour allonger la période de paissance *productive* (raccourcir la période hivernale d'alimentation) et obtenir les aliments supplémentaires nécessaires pour constituer une réserve. La création de pâturages améliorés dans le cadre des activités d'élevage peut faire augmenter nettement la production de pâturage et de foin. L'utilisation efficace des engrais commerciaux et du fumier de la ferme pourrait avoir également des effets spectaculaires sur l'augmentation des rendements. La rotation des pâturages peut contribuer à l'accroissement de la production. Résistez à la tentation d'augmenter le nombre de bêtes en fonction des aliments disponibles, sinon vous n'aurez plus d'excédent pour constituer la réserve.

5. *Utilisez toujours efficacement les aliments disponibles.* Évitez le gaspillage et mettez davantage l'accent sur l'utilisation des résidus de céréales et des autres aliments non traditionnels pour l'hiver. Une collaboration plus étroite entre les éleveurs et les céréaliers peut aboutir à une meilleure efficacité pour les deux camps. Par exemple, les éleveurs pourraient constituer un marché pour les fourrages produits par les céréaliers qui aimeraient en inclure dans leurs assolements en vue de réaliser une meilleure gestion des sols et le fumier des fermes d'élevage pourrait être épandu sur les fermes céréalières voisines. Ce type d'intégration peut avoir un avenir très prometteur en stabilisant à la fois la production de céréales et de bétail.

ANNEXE 1

Composition d'aliments courants

Aliment	Matière sèche (%)	Protéine crue (%)	ED (Mcal/kg)	Ca (g/kg)	P (g/kg)
Foins					
Luzerne, floraison hâtive	90	16	2,36	14,8	2,2
Luzerne, floraison tardive	90	12	2,10	13,4	2,4
Luzerne-brome	90	12	2,28	9,5	2,1
Sainfoin, floraison hâtive	90	14	2,40	6,4	3,1
Sainfoin, floraison tardive	90	10	2,25	7,6	1,6
Trèfle rouge	90	12	2,25	11,4	1,6
Mélilot	88	16	2,50	17,7	2,6
Fléole des prés	88	7,5	2,25	3,6	4,1
Agropyre	92	10	2,55	3,3	2,1
Foin des marais	91	8,5	1,95	5,1	1,5
Foin de carex	90	9	1,95	6,0	1,5
Avoines	88	9	2,37	2,2	2,0
Ensilages					
Luzerne	100	18,5	2,30	19,1	2,4
Mélilot	100	13,5	2,20	11,8	2,2
Maïs (stade pâteux)	100	8,5	3,00	3,7	2,2
Orge (stade pâteux)	100	10	2,70	3,9	2,8
Avoine (stade pâteux)	100	9,5	2,40	4,7	3,3
Seigle (stade pâteux)	100	11,5	2,10	4,0	2,3
Fèves des marais	100	13	2,49	9,0	2,8
Pailles					
Orge	91	4,5	1,75	3,3	0,9
Avoine	91	4	1,87	3,0	0,9
Blé	91	3,5	1,80	1,5	0,7
Grains					
Orge	90	11,5	3,42	0,7	4,0
Maïs	87	9	3,47	0,4	2,7
Avoine	90	10	3,13	0,9	3,3
Seigle	90	12	3,34	0,7	3,7
Blé	90	14	3,44	0,4	4,0
Aliments protéiques					
Tourteau de canola	91	35	3,26	2,0	6,6
Tourteau de soja	91	46	3,44	2,6	6,4
Tourteau de lin	91	38	3,15	4,4	8,4
Pois cultivés	91	22,5	3,17	1,7	5,0
Divers					
Pulpe de betteraves	92	9	3,22	5,5	0,9
Collets et feuilles de betteraves	100	14	2,69	9,9	2,2
Mélasse (betteraves)	80	8	2,65	0,4	0,2
Pommes de terre (base de MS)	100	9	3,59	0,4	2,3

ANNEXE 2

Besoins journaliers en éléments nutritifs des vaches de boucherie adultes

Poids moyen pour la période d'alimentation (kg)	Gain journalier (kg)	Protéine crue (%)	Énergie digestible (Mcal)	Ca (g)	P (g)
Vaches gravides taries — période médiane de la gestion					
350	0,0	8,0	31,2	23	23
400	0,0	8,0	14,5	24	24
450	0,0	8,0	15,9	25	25
500	0,0	8,0	17,2	26	26
550	0,0	8,0	18,4	27	27
600	0,0	8,0	19,6	28	28
650	0,0	8,0	20,9	29	29
Vaches gravides taries — 90 derniers jours de la gestation (a)					
350	0,4	8,0	16,1	31	31
400	0,4	8,0	17,4	32	32
450	0,4	8,0	18,8	33	33
500	0,4	8,0	21,3	35	35
600	0,4	8,0	22,6	36	36
650	0,4	8,0	23,9	37	37
Vaches nourrissant des veaux — aptitude laitière moyenne — 3 ou 4 premiers mois après le vêlage (b)					
350		9,2	19,4	34	31
400		9,2	20,7	35	32
450		9,2	22,1	36	33
500		9,2	23,4	37	34
550		9,2	24,8	38	35
600		9,2	26,0	39	36
650		9,2	27,2	40	37
Vaches nourrisssant des veaux — aptitude laitière supérieure — 3 ou 4 premiers mois après le vêlage (c)					
350		10,9	25,6	43	40
400		10,9	27,0	44	41
450		10,9	28,3	45	42
500		10,9	29,6	46	43
550		10,9	30,9	47	44
600		10,9	32,2	48	45
650		10,9	33,5	49	46

Adaptation d'après "Nutrient requirements of Beef Cattle", numéro 4, 5e édition révisée, U.S. National Research Council, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1976, et "The nutrient requirements of farm livestock", numéro 2: Ruminants, Agricultural Research Council, Londres (Angleterre), 1965.

(a) Environ 0,4 +/– 0,1 kg de gain par jour.
(b) Aptitude moyenne à la traite = 5 +/– 0,5 kg de lait/jour.
(c) Aptitude supérieure à la traite = 10 +/– 0,5 kg de lait/jour.

Besoins alimentaires journaliers des génisses de boucherie

Poids moyen pour la période d'alimentation (kg)	Gain journalier (kg)	Protéine crue (%)	Énergie digestible (Mcal)	Ca (g)	P (g)
Génisses en croissance					
150	0,5	11,0	11,5	16	9
	0,7	12,4	12,7	22	11
200	0,5	9,6	15,5	18	10
	0,7	10,2	16,8	24	13
250	0,5	9,5	17,3	19	12
	0,7	10,5	18,3	25	15
300	0,5	9,2	19,9	21	15
	0,7	10,1	20,9	27	17
350	0,5	8,7	22,3	24	17
	0,7	9,2	24,0	29	19
400	0,0	8,5	14,4	28	20
	0,3	8,5	22,2	31	22
	0,5	8,8	23,8	34	24
	0,7	9,0	26,5	36	26
Génisses d'un an gravides — 3 ou 4 derniers mois de la gestation					
325	0,4	8,8	15,4	25	20
	0,6	8,8	19,8	27	22
	0,8	9,0	24,5	30	24
350	0,4	8,8	16,1	26	21
	0,6	8,8	20,6	28	23
	0,8	8,8	25,7	31	25
375	0,4	8,7	16,7	27	22
	0,6	8,7	21,6	30	24
	0,8	8,7	27,0	32	26
400	0,4	8,7	17,3	30	24
	0,6	8,7	22,6	32	26
	0,8	8,7	28,1	34	28
425	0,4	8,8	18,1	37	30
	0,6	8,7	23,4	41	33
	0,8	8,7	29,3	44	36

Adaptation d'après "Nutrient requirements of beef cattle", numéro 4, 5e édition révisée, U.S. National Research Council, National Academy of Sciences, Washington D.C., 1976 et "The nutrient requirements of farm livestock", numéro 2: Ruminants, Agriculture Research Council, Londres (Angleterre), 1965.

POOR

QUALITY

ORIGINAL